BİLİM VE TEKNİK

AYLIK POPÜLER DERGİ
Sayı : 149 - Nisan : 1980

TÜBİTAK

GENÇLERLE YAŞLILARI BİRLEŞTİREN BİRİCİK SPOR: SATRANÇ

BİLİM ve TEKNİK

SAYI : 149
NİSAN : 1980
CİLT : 13

AYLIK POPÜLER DERGİ

"HAYATTA EN HAKİKİ MÜRŞİT İLİMDİR, FENDİR."

ATATÜRK

İÇİNDEKİLER

Doğu Bilgeliğinin Bulduğu, Batı Yöntem ve Mantığının Geliştirdiği Bir Oyun 1
Sibernetik ve Yöneylem Araştırması 5
Michigan Teknik Üniversitesi Profesörü 1979 yılı Araştırma Ödülünü Kazandı 9
Toprak Altında 4.000 Yıl Uyuyan Bir Uygarlık: Ebla 11
Hidrojen Çağı Geliyor 15
Bilgisayar Dünyasından 17
Bilim ve Yaşam 19
Nükleer Enerjinin Geleceği ve Sakıncaları . . 21
Çayın Çektiği Azap 32
Doğal Bitki Örtüsü ve Ekolojik Etmenler 38
Çiftçinin Enerjisi Biogaz 41
Olumlu Telkinin Başarısı 44
Rolls Royce 45
Gençlere Satranç Dersleri —V— 48
Düşünme Kutusu 49

SAHİBİ
TÜRKİYE BİLİMSEL VE TEKNİK ARAŞTIRMA KURUMU ADINA
GENEL SEKRETER
Prof. Dr. Tevfik KARABAĞ

TEKNİK EDİTÖR VE YAZI İŞLERİNİ YÖNETEN
Nüvit OSMAY

TEKNİK EDİTÖR YARDIMCISI
Nizamettin ÖZBEK

Bilim ve Teknik ayda bir yayınlanır.
Sayısı 20.00 TL.'dır, yıllık abonesi memleket içi, 12 sayı hesabiyle 200 lira. Dış memleketler için abone ücreti 10 dolar veya karşılığı Türk lirasıdır.
Abone ve dergi ile ilgili her türlü yazı; BİLİM ve TEKNİK, Atatürk Bulvarı No. 221, Kat: 3, Kavaklıdere-Ankara adresine gönderilmelidir.
Telefon: 26 27 70 / 43 - 44
DİKKAT: Ödemeli ve pul karşılığında işlem yapılmadığından her türlü isteklerin karşılığı yalnız posta havalesi veya 101621 numaralı posta çeki hesabına gönderilmelidir.

Bu sayı 70.000 adet basılmıştır.
BU DERGİ AJANS-TÜRK MATBAACILIK SANAYİİ'NİN COMPUGRAPHİC "ELEKTRONİK DİZGİ" MAKİNALARINDA DİZİLİP GRAFİK VE FOTOMEKANİK SERVİSLERİNDE HAZIRLANARAK

Okuyucularla Başbaşa

Dergimizin baskıya verileceği sırada popüler bilim, teknik, sanat ve daha birçok ilginç konuları ele alan "Evren" adlı bir derginin yayınlanmakta olduğunu büyük bir memnunlukla haber aldık. Bilim ve Teknik Türkiye'de bu gibi dergilerin çoğalmasını candan arzu eder, bu yeni kardeş dergiye başarılar ve uzun ömürler diler, ilgililere tavsiye eder. Adres: (P.K. 40, Kızıltoprak - İstanbul)

Dikkat etmişseniz, son sayılarımızda bir satranç kampanyası açmış olduğumuzun her halde farkında olmuşsunuzdur. Sayın Kahraman Olgaç'ın dersleri gittikçe daha fazla ilgi görmekte ve yurdun dört bir yanına yayılmaktadır. Daha dersler sona ermeden öyle değerli gençler tanımak kıvancı içindeyiz ki, bu işe neden daha önceden başlamadığımıza yanıyoruz. Mamafi, eskilerin bir sözüne göre, herşeyin bir eşref saatı vardır.

İşte biz kampanyaya daha da büyük bir hız vererek bu derginin kapak yazısını da satranca ayırdık. Orada satranç hakkında belki şimdiye kadar bilmediğiniz birçok yenilikleri öğrenecek ve bunların üzerinde düşüneceksiniz.

Eğer gençlerimizin ilgisi sürer ve çoğalırsa, satrancın ilerleme kurslarıyla bu faydalı gelişimimizi devam ettirmeyi de düşünüyoruz.

Satranç hakkında bu sayıda o kadar şey okuyacaksınız ki, artık benim bu hususta fazla birşey söylemem yerinde olmaz. Fakat bir gün bütün bu istekli gençlerin arasından bir Avrupa satranç şampiyonu, hatta bir dünya şampiyonu çıkmayacağını kim söyleyebilir? O zaman yıllarca harcanan emeklere ve ödenen milyonlara rağmen Futbol takımlarımızın yapamadığı şeyi bir tek gencimiz yapmış olacaktır. O mutlu günü gördüğümüz zaman satranca bugün bu kadar az önem veren ilgililer, müesseseler, kuruluşlar bilmem hiç pişman olmayacaklar mıdır? Gençlere biraz daha fazla zekâ, olumlu düşünce, mutluluk ve insan sevgisi verecek bu büyülü spor için halen dünyada ne kadar muazzam bir literatür bulunduğunu bilmediklerinden dolayı ona gereken önemi vermeyenler bugünkü kayıtsızlıklarından dolayı birgün, bilmeyiz, ne hissedeceklerdir? Bilim ve Teknik kendisine düşen görev ve uyarıyı yapıyor ve yapmakta devam edecektir.

Sevgi ve Saygılarımızla,
BİLİM ve TEKNİK

13 üncü Cilt Takımları, Cilt Kapakları ve İndeksler hazırlanmıştır.

Takımlar	200,—	TL.
Kapaklar	35,—	TL.
İndeks	15,—	TL.

DOĞU BİLGELİĞİNİN BULDUĞU, BATI YÖNTEM VE MANTIĞININ GELİŞTİRDİĞİ BİR OYUN: SATRANÇ

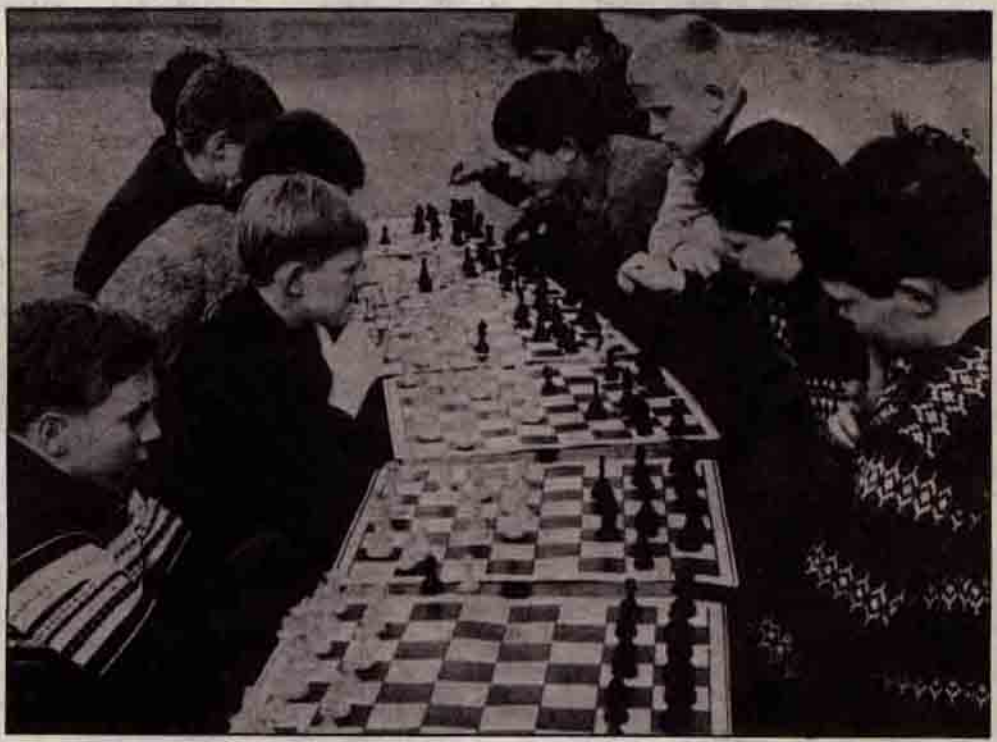
Kahraman OLGAÇ

Brahman Sissa, boş zamanlarını tavla oynamakla geçiren Hükümdarı Balhait'i hem eğitmek hem de eğlendirmek için bir savaş oyunu buldu. Bu oyunun yapısını aynen Hind ordusundan aldı. O zamanki Hind ordusu 4 kısımdan ibaretti: 1. Filler, 2. Atlılar, 3. Savaş arabaları, 4. Yayalar.

Brahman Sissa, Sanskrit dilinde "4" demek olan (Çatur) sözcüğüyle, "kısım" anlamına gelen (anga) sözcüğünü birleştirerek, yeni bulduğu savaş oyununun adını koydu: (Çaturanga).

Hükümdarı Balhait'e oyunun kurallarını öğretti. Taşlar aşağı yukarı şimdiki satranç taşlarına benziyorlardı. En kuvvetli taş ordunun komutanı, yani Kral'dı. Vezir de, Kral'ın yanından ayrılmayan müşaviriydi, sadece çapraz birer kare oynayabiliyordu.

Hükümdar Balhait, bu yeni oyunu o kadar



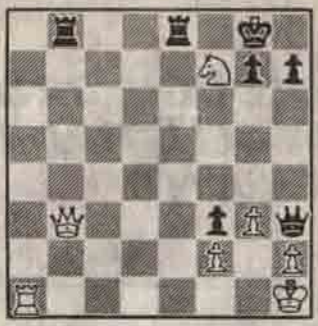
sevdi ki, başka hiç bir oyun oynamaz oldu ve Brahman Sissa'yı ödüllendirmek istedi.

Brahman Sissa, iki kez Hükümdarın sağlığından başka bir arzusu olmadığını söyledi. Hükümdarın ısrarı üzerine, "satranç tahtasının karelerini buğday taneleriyle doldurun.. yeter" dedi. Yalnız bir şartı vardı: Birinci kareye bir, ikinci kareye 2, üçüncü kareye 4, dördüncü kareye 8,.. ta ki altmış dört kare bitinceyedek.

Balhait, bu kadar basit görünen arzunun derhal yerine getirilmesini emretti.

Hemen bir tabak buğday getirdiler. Daha onüçüncü karedeyken 4096 buğday tanesi gerekince, akılları başlarına geldi. Oturup bir bir hesap ettiler, gördüler ki, bütün Hindistan'ın buğdayları bile Brahman Sissa'nın isteğini karşılayamaz: $2^{64} - 1 = 18\,446\,744\,073\,709\,551\,615$.

Bu akıllıca istek üzerine Hükümdar Balhait,



Konum: 1 Boğmaca Matı

1. Af7-h6 Şg8-h8 2. Vb3-g8 Ke8xg8 3. Ah6-f7 mat.

Brahman Sissa'yı daha çok takdir etti ve bulduğu savaş oyunu çaturanga'yı destekliyerek yayılmasına yardımcı oldu.

Ordu komutanları bu oyunu benimsediler. Savaşta uygulamayı düşündükleri strateji ve taktiği, satranç tahtası üzerinde prova etmekten zevk almağa başladılar ve çözülmesi zor problemler düzenlediler. (M.S. 5. yy.)

İran'lı Şair Firdevsi ünlü "Şehname" adlı kitabında, komşu Hind Hükümdarının İran Şah'ına kıymetli bir satranç takımı hediye ettiğini ve çözülmesi çok zor bir satranç problemi sorduğunu, İran'lı bilginlerin bu problemi kısa bir sürede başariyle çözdüklerini övünerek anlatır. (M.S. 6. yy.)

Çaturanga İran'a girerken adını değiştirmiştir: (Çatrang).

Daha sonra Arap'lar İran'ı fethediyorlar. Bu arada satrancı da öğreniyorlar. Oyunun adı Satranç oluyor. Arap'lar satranca büyük önem veriyorlar. Bir çok büyük satranç ustaları yetişiyor ki, develerin üzerinde tahtayı görmeden (körleme) satranç bile oynayabiliyorlar.

Yapılışındaki inceliğin, bugün bile, herkesi hayran bıraktığı (Boğmaca matı), o zamanın buluşudur. (Bak.: Konum: 1)

O devirlerde satranç taşlarından Fil, sadece çapraz olarak iki kare oynayabiliyordu. Gideceği kare boşsa, önündeki kare dolu da olsa, o taşın üstünden atlayabiliyordu. Buna örnek olarak ünlü (Dilâram matı) gösterilir.

Zamanın Veziri Mavardi, iddialı bir satranç oyununda çok kötü bir duruma düşer. Oyunun ödülü, gözdesi dilber Dilâram'dır. Dilâram efendisinin kulağına eğilerek: —Kaleleri fedâ et! Dilâram'ı kurtar! diye fısıldar.
Konumda (h3) karesinde görülen Filin (f5) karesine oynayabilmesi, o zamanın kurallarına uygundu. (Bak: Konum: 2)

Musa bin Nasır ve Tarık bin Zeyyad'ın cesur askerleriyle İspanya'ya geçen satranç oyunu, kısa sürede bütün Avrupa'ya yayılır. (M.S. 11 yy.)

Kral'lar, Komutanlar, Din adamları ve Şövalye'ler, bu oyuna büyük ilgi gösterirler. Örneğin: 1062 yılında yazılmış bir belgede, Şövalye'lerde aranan yetenekler arasında satranca da yer veriliyor.

Daha sonra Avrupa'da satranç en yaygın şeklini bulmuş ve kuralları son kesin biçimini almıştır. Her alanda Batı, Doğu'dan öğrendiklerini geliştirerek, Doğu'yu tembelliğe ve geri kalmışlığa itmiştir. Satranç oyununda da bu böyle olmuştur.

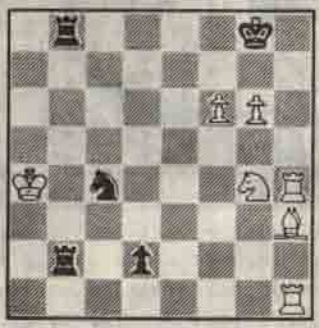
Bu kısa tarihçeden sonra satrancın çocuklarımıza neler kazandıracağı üzerinde durmak istiyorum.

Satranç, insana, doğru düşünmesini, isabetli kararlar vermesini, sabırla beklemesini, plân ve proğram yapmasını ve bunları başariyle uygulamasını öğretir. Çocuklarımızın spor yapmaları nasıl bedensel gelişmelerini sağlıyorsa, satranç oynamaları da zihinsel gelişmelerini artırır.

Satranç aynı zamanda, herhangi bir durumu soğukkanlılıkla incelemesini, kuralları bozmadan yapılabilecek en mantıklı hamleyi bulmayı da öğretir. Bu arada soğukkanlılık, telâşa ve paniğe kapılmamak, acele etmemek, bütün olasılıkları çabuk ve doğru hesaplayarak en iyi ve en doğru kararı vermek, kendine güvenmek, zekâyı ve muhakeme gücünü kuvvetlendirmek gibi faydaları da unutulmamalıdır.

Analar, babalar, öğretmenler, eğitimciler sizlere sesleniyorum: Çocuklarınıza satranç öğretiniz. Dünyanın bir çok ülkesinde satranç, okulların ders proğramlarına girmiştir.

Bu konuda Radyo ve Televizyonlarda sürekli



Konum: 2 Dilâram Matı

1. Kh4-h8 Şg8xh8 2. Fh3-f5 Şh8-g8 3. Kh1-h8 Şg8-h8 4. g6-g7 Şh8-g8 5. Ag4-h6 mat.

yayınlar yapılır.

Bütün komşularımızda satranç, ya Devletleştirilmiş ya da Devletçe desteklenmektedir.

Süper devletleri bir yana bırakalım, örneğin: Filipinler'de her gün tam bir saat televizyonda satranç yayını yapıldığını söylesem, inanır mısınız? Biz ise, satrancı halâ tavla oyunu ile karşılaştırıyor, çocuklarımıza önce dokuz taş, sonra dama öğretelim diye tartışarak vakit öldürüyoruz.

Matematik'in istediği, nesneleri birbirine bağlama yeteneğini, satranç oynayan kimse, hiç yorulup sıkılmadan, elde eder. Üstad Haldun Taner'in dediği gibi: "Matematik'i (Modern matematik) sevimliliğiyle benimsettiğimiz gün, çocuklarımızın bakışları bile değişecektir. Kahveleri doldurup barbut oynayan bön bakışlı aylak gençlerin yerini, satranç oynayan zekî delikanlılar alacaktır."

Satranç her yaşta yapılabilen bir spor olduğundan, öğrenmek için geç kalmış sayılmazsınız. Çocuklarınız ise, ne kadar erken başlarlarsa o kadar faydalı olur.

Birçok Dünya Satranç Şampiyonu, daha okumayı öğrenmeden satranç oynamaya başlamışlardır. İsterseniz dünya Satranç Şampiyonlarının kaç yaşında satranca başladıklarını birlikte araştıralım.

Paul Morphy satrancı 10 yaşında öğrendi. 12 yaşında, memleketi olan New Orleans'ı ziyarete gelen ünlü bir Macar satranç ustasını iki kez yenmeyi başardı. 1858 yılında 21 yaşındayken çıktığı Avrupa gezisinde, dünyanın en kuvvetli oyuncularını teker teker yendi.

Wilhelm Steinitz (1866-1894 Dünya Şampiyonu) satranca 12 yaşında başladı.

Emanuel Lasker (1894-1921) Dünya şampiyonu) Satrancı ilk kez, 10 yaşındayken, ağabeyi Berthold'dan öğrendi.

Jose Raoul Capablanca (1921-1927 Dünya Şampiyonu) tam bir satranç harikasıydı. Satrancı 4 yaşında kendi kendine öğrendi.

Alexander Alekhine (1927-1935, 1937-1945 Dünya Şampiyonu) satranca 12 yaşında başladı.

Max Euwe (1935-1937 Dünya Şampiyonu) daha 4 yaşındayken satrancı annesinden öğrendi. 10 yaşındayken bir satranç turnuvasında birinci oldu.

Mikhail Botvinnik (1948-1957, 1958-1960, 1961-1963 Dünya Şampiyonu) satrancı 12 yaşında öğrendi. Ertesi yıl okul birincisi oldu.

Vasily Smyslov (1957-1958 Dünya Şampiyonu) satranca 6,5 yaşında başladı.

Tigran Petrosian (1963-1969 Dünya Şampiyonu) satrancı, 9 yaşındayken, babasının yönetici olduğu bir subay kulübünde seyrederek öğrendi.

Bobby Fischer (1972-1975 Dünya Şampiyonu) satrancı 6 yaşında öğrendi.

Öteki dünya şampiyonlarından Boris Spassky (1969-1972 Dünya Şampiyonu) 5 yaşında; Anatoly Karpov (1975 den beri Dünya Şampiyonu) 4 yaşında; Mikhail Tal (1960-1961 Dünya Şampiyonu) ise, 6 yaşında satranç biliyorlardı.

Yazımın sonunda biraz da Türk satrancından söz açmam gerekiyor.

1954 yılından beri ne Devletten ne de hiç bir kuruluştan yardım görmeden kendi yağıyla kavrulan Türkiye Satranç Federasyonu, bu yıl büyük ve çözülmesi zor bir problemle karşı karşıyadır. Balkan Satranç Birinciliği 1980 yılında Türkiye'de yapılacaktır.

Balkan Satranç Birinciliğinin 8 günlük bir proğramı vardır. Bu proğrama göre, takımlar, oyunların başlamasından bir gün önce gelirler. İkinci gün teknik toplantı yapılır ve oyunlara başlanır.

3 gün oyundan sonra bir gün ara verilir. Bu

serbest gün, oyuncuların dinlenmesine ve şehir gezintilerine ayrılmıştır. Ayrıca, serbest günde veya uygun bir başka günde, Balkan Ülkeleri Federasyonlarının katıldığı bir konferans düzenlenir. Bu toplantıda, Balkan Birincilikleriyle ilgili konular ve gelecek toplantının yeri ve tarihi görüşülür. Sekizinci günün akşamı kapanış töreni ve ziyafetle Balkan Satranç Birinciliği sona erer, dokuzuncu gün oyuncular, ülkelerine dönmek üzere hareket ederler.

Yukarıdaki programı bu yıl Türkiye Satranç Federasyonu uygulamak zorundadır.

Türk misafirperverliğine yakışır bir tarzda komşularımızı ağırlamak en büyük arzumuzdur. Bunlara karşılık hiç bir maddî olanağımız yoktur.

Gençlik ve Spor Bakanlığı, hiç olmazsa bu konuda gereken yardımı yapmazsa, bütün maddî yükümlülük, bir avuç satranç severin omuzlarına yüklenecektir.

Satranç oyununun en önemli kurallarından biri de "tutulan taşın mutlaka oynanmasıdır." Türkiye Satranç Federasyonu, dosta düşmana karşı verdiği centilmen sözünü mutlaka tutacak ve bu yarışmanın organizasyonunu, Türk Ulusuna yaraşan konukseverliğiyle başariyle yapacaktır.

Batılı ülkelerde bu durumlarda Özel Sektör, Bankalar ve Kurumlar yardımcı olurlar. Turistik Oteller salonlarını açarlar. Bakalım bizde nasıl olacak?

Bütün satranç severlerden bu zor problemin çözülmesi için düşünce ve yardımlarını bekliyoruz.

KAYNAKLAR:

Bilim ve Teknik, Sayı: 144.

7 inci Balkan Satranç Birinciliği, Türkiye Satranç Federasyonu.

Edward Lasker: The Adventure of Chese, New York, 1950.

Harry Golombek: The Encyclopedia of Chess, London, 1977.

Silbermann/Unzicker: Geschichte des Schachs, München, 1975.

K. Lindörfer: Grosses Schachlexikon, Gütersloh, 1977.

- *Doğru dürüst başlamazsan, satrançta hiç bir zaman başarıya ulaşamazsın oğlum, bunu düşün, kitaba bak ve birşeyler öğren.*

Von *BILOW* (Ünlü Alman Devlet adamı)

- *Satranç savaşımında bir gramlık anlayış bir vagon dolusu şanstan iyidir.*

SCHAFER

- *Hayat satranç oyununa benzer, çok kez şah (!) dersin, fakat bir kere mat edersin.*

Rus ÖZDEYİŞİ

- *Satrançta vezir, kale, at, fil gibi kıymetli taşları feda etmek ya müthiş bir oyundur, ya da bir aldanmadır.*

SENECA

- *Hiç kimse hatasız doğmaz, en iyi olan en küçük hatayı yapandır.*

MARSHALL

SİBERNETİK VE YÖNEYLEM ARAŞTIRMASI

Dr. Toygar AKMAN

Hacettepe Üniversitesi, TÜBİTAK Marmara Araştırma Enstitüsü ve Yöneylem Araştırması Derneği tarafından, ortaklaşa olarak "Yöneylem Araştırması 6. Ulusal Kongresi" nin düzenlendiği ve Kongre'nin 25-27 Haziran 1980 tarihinde Ankara'da yapılacağı ve benim de, "Sibernetik ve Yöneylem Araştırması" konusunda Oturum Başkanı olarak seçildiğimin tarafıma bildirilmesi beni son derecede mutlu kıldı. Konu ile ilgili dost ve arkadaşlarıma, hemen gerekli bildirilerde bulunarak, Kongre'ye "Sibernetik ve Yöneylem Araştırması" üzerinde hazırlayacakları bildirileri göndermeleri ricasında bulundum. Bildirilerin, bir kısmı gönderildi bile. Bu arada, "Bilim ve Teknik" okurlarına, özet biçiminde de olsa, bir bilgi iletiminde bulunabilmek için, bu yazıyı hazırlamak gereğini duydum.

"Sibernetik" ve "Yöneylem Araştırması" (İngilizce adı ile Operational Research) bilimlerinin, her ikisinin de doğumları, aynı tarihe rastlamaktadır. İkisi de II. Dünya Savaşının getirdiği zorunluklardan doğmuştur.

Sibernetik; nasıl, Amerika Birleşik Devletlerinde, Savaşın etkin silahı olan uçakların, havada nasıl saptanacakları ve bu uçağı düşürmek için yerden fırlatılacak mermilere karşı, pilotun ne çeşit davranışlarında bulunacakları konusu araştırılırken doğmuş ise, aynı biçimde "Operational Research" bilimi de Denizaltıların, nasıl batırılacağı konusu araştırılırken doğmuştur. Amerika Birleşik Devletlerinde, Uçaksavar toplarından fırlayan mermilerin yönlerinin, uçağı yöneten pilotun davranışları ile birlikte incelenmesi üzerinde araştırmalar yapılıyorken; İngiltere'de, Alman Denizaltılarını batırmak için, deniz dibine fırlatılacak mermilerin, nerede ve ne zaman patlaması gerekeceği, konusu üzerinde çalışmalar yapılıyordu. Çünkü, Denizaltı'lar da Uçaklar kadar, savaş gücü yüksek silahlardırlar.

Amerika Birleşik Devletlerinde yapılan çalışmalar, sonuçta, "İnsanlar ile Makineler ve Makineler ile Makineler Arasında Bilgi Alış-Verişi, Kontrol ve Yönetim Bilimi" olarak tanımlanan "Sibernetik" biliminin ortaya çıkmasını sağlamış; İngiltere'de yapılan çalışmalar da, sonuçta, "Üretim ve verimin, istenilen düzeyde gerçekleştirilmesi ve amacına ulaştırılmasının mantık ve matematiksel modellerle önceden saptanabilmesi" olarak özetleyebileceğimiz, "Operational Research" biliminin ortaya çıkmasını sağlamıştır.

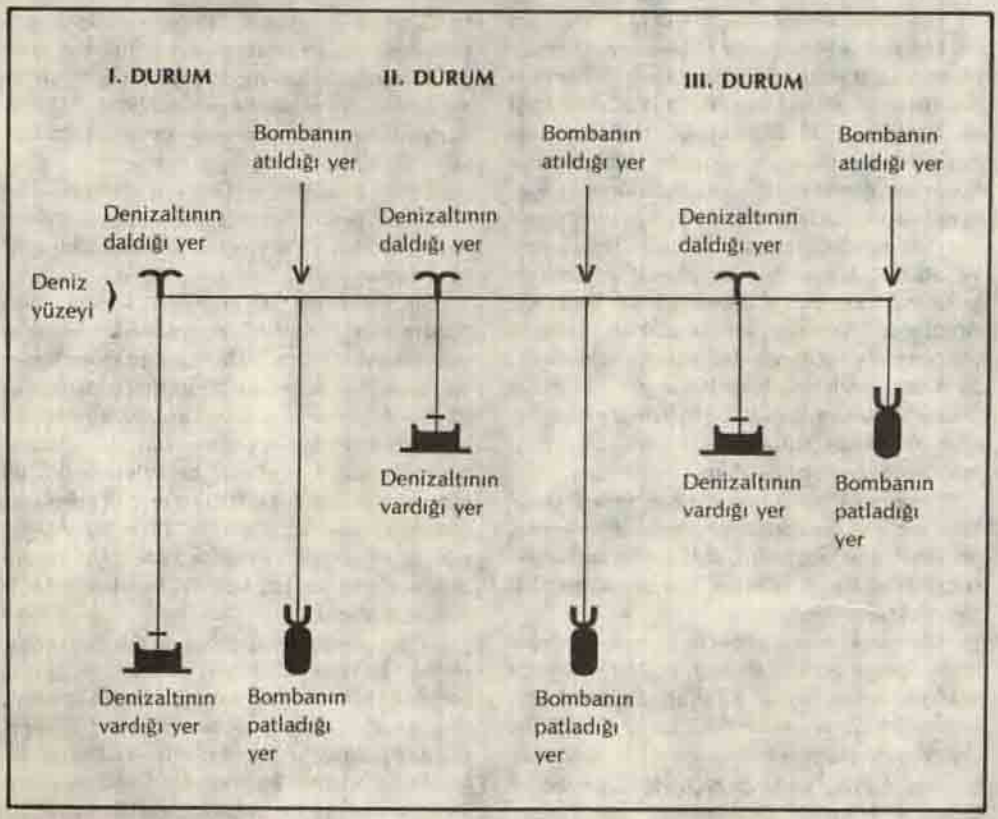
Bir "Yönetim ve Denetim Bilimi" olan Sibernetik, eski Yunanca'da "Gemiyi yöneten insan" karşılığı, "Kübernetes" kelimesinden oluşturulmuştur.

Bir "İnceleme ve Araştırma Sistemi" olan "Operational Research" ise, Arşimed'in hesap ve uygulamaları tarihinden beri, gelişe gelmektedir.

"Operational Research" İngilizce kısaltılarak OR olarak gösterilmekte ve Ülkemiz bu sistemin karşılığı olarak kabul edilen "Yöneylem Araştırması" kısaca YA olarak belirtilmektedir. Bu konunun nasıl ortaya çıktığı ve ne gibi gelişmeler gösterdiği hakkında, ünlü bir "Yöneylem Araştırmacısı" olan, Jagjit Singh'in kitabından buraya aktaracağımız bir kaç satır, bizlere yeteri kadar bilgi verebilecektir.

"Operational Research ya da (bir omnibüs'e verilen ad gibi kısaltılmış olan) OR, savaş boyunca, bütün sistem ve uygulama bilimlerinden yararlanılmasını göstermektedir. Bilimsel uygulama, Savaş'ta, "yeni silahlar icad etme" ile kendini gösterir. Bu nedenle, onu Arşimed (Archimedes) ya da daha önceleri başlamış ve gitgide yaygınlaşmış olarak kabul edebiliriz. OR, gerçi değişik tür bir bilimsel uğraşıdır. OR (Yöneylem Araştırması) ile yalnızca yeni silahlar icad etme değil, aynı zamanda "daha ayrıntılı bir inceleme ve araştırma yöntemi geliştirme ve uygulama" durumu ortaya çıkmıştır. Bu konunun başlangıcına ilk örnek, II. Dünya Savaşında ortaya çıkan, "Etkin silahlara, nasıl karşı çıkılabileceği" nin, bilimsel bir yol izlenerek saptanmasıdır. Yöneylem Araştırması, böyle başlamış ve bir Denizaltı üzerine, bir Uçak'tan atılacak "Sualtı Bombası" nın, nasıl ve ne zaman patlaması gerekeceğinin hesaplanması ile ortaya çıkmıştır. İngiliz Hava Kuvvetleri Kıyı Koruma Komutanlığı, su bombalarının, deniz yüzeyinden 100 ayak derinlikte patlatılması kararını vermişti.

Denizaltı'nın izleyeceği yol dikkate alınarak, iki dakika sonra varabileceği yere, bombanın atılması, ilk anda akla yakın geliyordu. Böylece, bomba, deniz yüzeyinden dibe doğru inerken, Denizaltı da, bombanın patlayacağı "Buluşma Yeri" ne doğru yaklaşmış olacaktı. Ancak, bu biçimde yapılan su bombası saldırıları, hayal kırıklığı yaratmıştı. Daha sonra, aynı sorun, "Blacket'in Sirki" diye ün yapan bir bilgin tarafından, yeni baştan ele alınmıştı. Blacket, daha ayrıntılı bir alan üzerinde yaptığı gözlemler sonunda, bombanın, denize atılacağı yer ile denizin dibinde patlayacağı yer'in, ancak, Denizaltının, birden bire bir dalış yapmaması halinde, doğru olarak saptanabileceğini bulmuştu. Denizaltının ise, bombanın patlayacağı yer ve zamana uygun olarak dalışa geçmiş olması ve tam bombanın patlayacağı anda, orada bir hedef olarak bulunması, büyük bir şans'tı. Denizaltının izleyeceği yol, doğru olarak saptanamamış ise,



"Yüzey" ve "Derinlik" koordinatlarının, birbirleriyle uyuşmaz durumunu gösteren şekil.

bomba, Denizaltının çok uzağında patlayacaktı. Diğer yandan, Denizaltının varacağı yer, doğru olarak saptanamamış ise, bu kez de bomba, doğru bir derinlikte, ancak yanlış bir yer'de patlamış olacaktı. Bu durumlar ve olasılıklar karşısında, hiç kuşku yok ki, su altı bombasının, denizin dibinde 100 ayak bir uzaklıkta patlatılmış olmasının hiç bir yararı olmayacaktı. Onun yerine, Denizaltının, daha dalmadan, saptanması ve dalabileceği yerin hesaplanması, çok daha yararlı olacaktı. Bütün savaş süresince, Denizaltıların, ne çeşit dalışlar yaptığının bir çok örnekleri vardı. İşte bu ve buna benzer örneklerin dikkate alınarak, "İşlem ve Eylemlerin (laboratuarda) değil) masabaşı çalışmaları ile gözlenip araştırılması" na "Yöneylem Araştırması" adı verilmiştir.." (1)

Jagjit Singh'in bu satırlarından "Yöneylem Araştırması" nın, "İşlem ve Eylemlerin, yönlerinin, çeşitli örneklerle saptanması metodu" olduğu anlaşılmaktadır.

Sibernetik ise, "Belirli yönleri önceden saptayabilen bir sistem" olmaktan çok daha ötede, tüm Bilim Alanlarında uygulanan ve "Bilgi

alış-verişi üzerine kurulu, Denetim ve Yönetim Bilimi" dir. Bu nedenle de, günümüzde Sibernetik, "Bilimler Arası Disiplin" durumunda bulunmaktadır. Yaşadığımız yüzyıla "Sibernetik Çağ" adı verilmesi de, Sibernetik'in, tüm bilim alanlarına yayılan ve her geçen gün, büyük devrimler gösteren gelişmelerinden ileri gelmektedir.

"Sibernetik" ile "Yöneylem Araştırması" arasındaki ilişki, her ikisinin de "Model oluşturan" birer bilim olmalarıdır. Şu farkla ki, Sibernetikçiler, "Canlı Organismal Yapı"ya benzer "Elektronik Makineler" oluşturdukları halde; "Yöneylem Araştırıcıları", inceledikleri alan için "Modeller ve Yöntemler" oluşturmaktadırlar. Her iki bilimin de ele aldığı, bir "Amaç Değer" vardır. Sibernetikçiler, "Belirli amaca ulaşmak üzere, kendiliğinden çalışan, üstün denge durumlarına sahip makineler yaratma" yolunda çaba sarfetmektedirler. "Yöneylem Araştırmacıları" ise, "Üretimi ve verimi arttırabilecek uygulama modelleri" yaratmaya uğraşmaktadırlar. Bu nedenle Sibernetik'in çalışma alanı çok yönlü ve hareketli olduğu halde; Yöneylem Araştırması'nın çalışma alanı belirli bir yönde ve daha az hareketli bir durumda bulunmaktadır. Nitekim, ünlü İngiliz Sibernetikçisi Prof. F.H. George, "Yönetimde Sibernetik" adlı kitabında, her iki bilim arasındaki ayrıcalıklara değinerek, şöyle demektedir:

"..Yöneylem Araştırması, herhangi bir çalışma alanında" uygulanacak modelleri, önceden saptayabilen bir sistem" olmakta birlikte, tüm çalışma alanlarında herkes tarafından kolayca uygulanabilecek, dinamik ve önemli bir sistem olarak görülmektedir. Oysa Sibernetik, "yepyeni bir bakış açısıdır". Bir "Sistemler Felsefesi" dir. Ve.. yapı olarak da tamamen "Dinamik" tir.." (2)

"Yöneylem Araştırması", "Çevre" yi inceler; bu "Çevre" ye uygulanabilecek "Yeni Sistemleri Saptamaya" çalışır. "Sibernetik" ise "Canlı Varlığı" inceler; bu "Canlı Varlık" içindeki organlar arasında, "Bilgi alış-verişi ile yönetimin nasıl sağlandığı" nı saptamaya çalışır ve aynı sistemi makinelere uygulayarak "Yapay canlı varlıklar" yaratır.

"Yöneylem Araştırması", hazırladığı modellerle "Yepyeni bir anatomi" çizer.

"Sibernetik", incelediği canlı varlık modellerine benzer "Yeni bir fizyoloji" kurar.

"Yöneylem Araştırması" da "Sibernetik" de, çalışmalarında "Elektronik Makineler" den yararlanır. Şu farkla ki, "Yöneylem Araştırması" nın kullandığı "Elektronik Makine" yi, "Sibernetik" yaratır.

"Yöneylem Araştırması", "Kişi" yi, "Uygulamada, daha iyi olarak değerlendirilecek ve o ölçüde daha fazla yararlanılabilecek" bir yapı, olarak ele alır.

"Sibernetik" ise, aynı "Kişi" yi, "Hata ve yanlışlıkları ile birlikte" ele alır. Ondaki hata ve yanlışlıkların, hangi "Bilgi alış-verişi bozukluğu"ndan ileri geldiğini inceler. Ve aynı "Hata ve yanlışlıkların makinelerde olmaması için, gerekli bilgi alış-verişinin nasıl düzenlenebileceği" ni saptar.

"Yöneylem Araştırması", kendisine verilen "Elektronik Beyin" leri kullanır.

"Sibernetik" ise, "Kendi icad ettiği elektronik beyin" in, nasıl "Daha fazla geliştirilebileceği" ni araştırır.

"Yöneylem Araştırması", insan ile makine arasındaki ilişkiyi, "Ortak çalışma" olarak değerlendirir.

"Sibernetik" ise, insan ile makine arasında, "Ortak yaşamın nasıl kurulabileceği" ni inceler. Böyle bir "Ortak yaşam" ın, "Geleceğin Dünyası na ne gibi katkılar sağlıyabileceği" ni, şimdiden değerlendirir.

Her iki bilimin de kullandıkları malzeme, "Bilgi" dir; ve "Bilgi Üretimi" dir.

"Sibernetik"; "Bilgi" nin, en küçük "Birimler" ini araştırır. Bu "Bilgi Sembollerini, Elektron darbeleri halinde" kullanılacak duruma getirir. "Bilgi iletim yolları" nı saptar ve "Elektronik Bilgi İşlem" (Electronic Data Proces) sistem ve esaslarını kurar.

"Yöneylem Araştırması"; Sibernetik'in saptadığı bu "Elektronik Bilgi İşlem Sistemi" ni, (incelediği olayları, daha sıhhatle değerlendirebilmek için) kullanır.

Her iki bilimin "Konusu" da "Yönetim" dir.

"Yöneylem Araştırması"; "Yönetim" in, daha verimli sonuçlar sağlayabilmesi için, ne çeşit uygulamalarda bulunması gerektiğini araştırır. Bu konuda, iki "Yöneylem Araştırması" uzmanının, birlikte yazdıkları "Operational Research" adlı kitaplarında özetle belirttikleri gibi;

"Yöneylem Araştırmasının ana amacı: genel olarak "Yönetimde, daha etkili sonuçlar sağlayabilmek" dir..." (3)

Oysa Sibernetik, yalnızca "Daha etkili sonuçları" araştırmaz. "Gelecekteki yönetim" in nasıl kurulabileceğini ve böyle bir yönetime "Nasıl uyumda bulunabileceği" ni de araştırır. Daha şimdiden, "Gelecekteki yönetimin, tablolarını çizer."

"Sibernetik" ve "Yöneylem Araştırması" nın her ikisi de, yepyeni bir "Bilimsel Uygulama" ve yepyeni bir "Teknik Sistem" dir. Bir komputer sözlüğü, "Yöneylem Araştırması Bilginleri" nin amaçlarının neler olduğunu, şöylece belirtmek tedir:

"..Operational Research Bilginlerinin amaçları; istatistik ve matematik terimlerinde, nitelikli bir sistem oluşturmak ve bu sistemler yoluyla sonuçlara ulaşmaktır. Bu bakımdan, Yöneylem Araştırması, "Bilimsel Uygulamaya Yönelme" dir. Bu amaca uygun olarak da, genellikle Sistem Analizcisi ve Programcının, birlikte çalışmalarını gerektirmektedir.." (4)

Sibernetik de "Yepyeni bir matematik bilimi" ve "Yepyeni bir teknik sistem" olmasına rağmen, bu "Matematik" ve "Teknik sistemi", "Canlı varlıklardaki animal elektrik akımları" yönünden ele alarak "Makinelerde elektrik akımlarının, bilgi sembolleri olarak nasıl uygulanabilecekleri" ni saptayan, bir bilimdir. Bu saptamaları sonucu, sistem analizci'nin ve programcının, kullanabilecekleri sistemleri oluşturur.

"Sibernetik" de "Yöneylem Araştırması" da, "Merkezde biriken bilgilerle yönetim" esası üzerine kurulmuştur. Ancak, "Birden meydana gelebilecek durumlarda, hemen karar verebilme" konusunda, aralarında, büyük bir ayrıcalık bulunmaktadır. David Klahr ve Harold J. Leavitt, birlikte yazdıkları, "İşler, organizasyon yapıları ve komputer programları" başlıklı yazılarında, "Yöneylem Araştırması" nın, birden karar vermeme durumunu şöyle belirtmektedirler:

"..Komputerlerin kullanılması ile Elektronik Bilgi İşlem ve Yöneylem Araştırması, büyük bir özellik kazanmakla birlikte, ileride, "birden meydana gelecek olan durumlarda" hemen takdirde bulunabilme (sür'atle değerlendirme yapabilme) hususunda, güçlük vardır.." (5)

"Sibernetik" ise, herhangi bir sistemi geliştirirken, ileride meydana gelebilecek "Yeni Durumları" da gözönüne almaktadır. Bu nedenle de, geliştirdiği Elektronik Makineler içine, bu "Yeni Durumlar" a ya da "Birden meydana çıkacak yeni etkiler" e karşı uyumda bulunup ayarlamalar yapabilecek,"Tek Seçici" (Uniselector) aygıtlarını, yerleştirmektedir. Bu aygıtlar (bir "Regulator" gibi) "Durum Ayarlaması" yapabilmektedir. Bir Elektronik Makine'de, ne kadar çok "Tek Seçici" bulunuyorsa, o elektronik makine, o kadar çok çeşitli etki ya da durumlara karşı dengesini sağlayabiliyor demektir. Bu durumları, kendi makinesinde kullanan ve bir Nöroloji Profesörü olan, ünlü Sibernetik Bilgini Dr. Ross Ashby, sonuçta, "Üstün denge durumu" (Multistability) yeteneğinin kurulabileceğini saptamıştır.

"..İşte, diyor Ashby, nasıl organizmamız içinde, çeşitli "Denge Durumları Merkezleri" nden gelen "Bilgi" lere göre, bu merkezlerin, dengelerini ayarlayan "Tek Seçici Üstün Merkezler" ve onların üstünde de "Üstün Durumu Merkezleri" varsa, Makinelerde de aynı sistem kurulabilir. Bundan şu sonuç çıkar ki, makineler, böylesine üstün denge durumlarına (Multistabil) sahip oldukları anda, yalnızca kendi çalışmalarındaki hataları düzeltmekle kalmazlar, bu "Çok Üstün Denge Durumları" nın "Güçlerine göre", kendilerini tamir bile edebilirler.." (6)

Sibernetikçilerin, "Kendi kendini tamir eden (onaran) makineler yapımı" konusundaki ilginç çalışmaları, "Sibernetik" ile "Yöneylem Araştırması" arasındaki çok önemli bir ayrıcalığı, açıkça belirlemektedir.

Yukarıda özetle belirtmeye çalıştığım bu ayrıcalıklar yanında, "Yöneylem Araştırması", kendi çalışma alanı içinde, "Otomatlaşma Teorileri", "Ölçüm ve Verimlilik Kuralları", "Kaynakların dağılımı işlemleri" "Yapısal Programlama", "Plan Analizlerinde Duyarlılık", "Ekonomik sistemler ve modelleri teorisi", "Sanayi sistemleri ve modelleri teorisi", "Oyunlar teorisi".. v.b. konularda, büyük gelişmeler göstermiş ve bu yönü ile Sibernetik ile birlikte büyük aşamalara ulaşmıştır.

Bu bakımdan, 25-27 Haziran 1980 tarihinde Ankara'da yapılacak olan "Yöneylem Araştırması 6. Ulusal Kongresi" nin, Ülkemizin çeşitli kesimlerindeki "Yönetim, bilgi iletim, kontrol ve verimliliğin" nasıl arttırılabileceği konusunda, büyük katkılar sağlayacağına inanıyorum. Gönül ister ki, kısa zamanda da, Ülkemizde ulusal bir kongre düzenlensin ve Üniversitelerimiz ve bilim kurullarımız, bu konuda çalışmalara yönelsin.

---

(1) SINGH Jaglit, *OPERATIONS RESEARCH*, Penguin Books Ltd. England, 1971, Sayfa: 13-15.

(2) GEORGE F.H. *CYBERNETICS IN MANAGEMENT*, Pan Books Ltd. London, 1970, Sayfa: 177.

(3) YEWDALL G.A. OPERATIONAL RESEARCH Pan Books Ltd. London, 1971, Sayfa: 9.

(3) YEWDALL G.A. - WICS C.T. *OPERATIONAL RESEARCH* Pan Books Ltd. London, 1971 SAYFA: 9.

(4) CHANDOR Anthony *A DICTIONARY OF COMPUTERS* Penguin Books Ltd. England, 1972, Sayfa: 279.

(5) MYERS C.A. *THE IMPACT OF COMPUTERS ON MANAGEMENT* The M.I.T. Press, 1969, Sayfa: 107.

(6) AKMAN Toygar *BİLİMLER BİLİMİ SİBERNETİK*, Milliyet Yayını, İstanbul, 1977, Sayfa: 180.

MİCHİGAN TEKNİK ÜNİVERSİTESİ PROFESÖRÜ DR. ADNAN GÖKSEL 1979 YILI ARAŞTIRMA ÖDÜLÜNÜ KAZANDI

Bu yazı Amerika'nın Michigan kentinde çıkan "The Daily Mining Gazette" adlı gazetede yayınlanmıştır. Amerika'daki bir bilim adamımızın gurur verici başarılarını yansıtan bu yazının Türkçesini sütünlarımıza geçiriyoruz.

Birçok işletmelerimizde kömür enerjisine dönülmek ve linyitten daha fazla yararlanmak söz konusu olduğu şu sıralarda ilgililerin bu yazıyı önemle okuyacaklarını ve Sayın Dr. Adnan Göksel'le temasa geçeceklerini ümit ederiz.

Houghton, Michigan) - 1979 yılı Michigan Teknik Üniversitesi araştırma ödülünü pelletleme ve agglomerasyon sahasında milletler arası bir üne sahip otorite olan M. ADNAN GÖKSEL kazanmıştır. Dr. Göksel'in bulduğu ve geliştirdiği metodun demir-çelik imâl tekniğinde, enerji ve imalat fiatında, çevre kirlenmesi sahalarında muhtemelen büyük etkileri olacaktır.

Araştırma ödülü, geçenlerde yapılan sene içi diploma merasimi esnasında Göksel'e verilmiştir. Hali hazırda kendisi Michigan Teknik üniversitesi'nin Mineral Araştırma Enstitüsü'nde Araştırma Önderi ve Profesör olarak çalışmaktadır.

Ödül kazanmağa aday kimseler Michigan Teknik Üniversitesi Araştırma Komitesine bağlı seçim gurubu tarafından tesbit edilmekte, adayın araştırmalarındaki başarısı, çalışmalarının bilimsel, mühendislik ve sosyal sahalardaki etkileri göz önünde tutularak komitece seçilmektedirler. Bu seçimlerde yapılan ilmî neşriyatların kalitesi, araştırmanın o sahaya getirdiği yenilikler, alınan patentler, talebelerini eğitim derecesi, millî ve milletlerarası uzmanların, adayın neşriyatı hakkındaki görüş ve değerlendirmeleri seçimde büyük bir rol oynamaktadır.

Göksel'e araştırma ödülü, Michigan Teknik Üniversitesinde agglomerasyon ve pelletleme sahalarında yaptığı çalışmalar dolayısiyle verilmektedir. Bu çalışmaların sonucu ileri bir teknoloji olan Hydrothermal Agglomerasyon Usulü veya MTU-Soğuk Bağlama Usulü geliştirilmiş olup, bu usul endüstride PelleTech metodu olarak tanınmaktadır. Geliştirilen usule göre, zenginleştirilmiş maden cevherleri, demir-çelik imalinde meydana gelen ufak parçalar, tozlar bilya büyüklüğünde sağlam, iri parçalar haline getirilmekte ve demir-çelik fırınlarında kullanılmaktadır.

Halihazırda Mtu - Soğuk Bağlama Usulü pilot ve endüstriel tesislerde muvaffakiyet ile tecrübe edilmiş bulunmaktadır. Bahis konusu usulün, üniversite tarafından Pittsburgh, Pennsylvaniada bulunan PELLETECH şirketine umumî lisansı verilmiş bulunmaktadır. Yakın zamanlarda da Almanya'da Essen şehrindeki Dr. Küttner G.m.b.H. şirketine de Avrupa lisansı verilmiş durumdadır. Bahis konusu MTU - Usulünün başlıca özellikleri şunlardır:

Bu usul ile metalize demir pelleti imali kabil olmakta, imalat kömür veya kömür tozu ile yapılabilmekte, tabii gaz veya akaryakıta ihtiyaç göstermemektedir. Son senelerde ufak demir-çelik fabrikaları ve kupola demir ocakları büyük bir gelişme gösterdiğinden, hurda demire olan ihtiyaçları artmakta ve bu ihtiyaçlarını da, hurdaya nazaran birçok üstünlükleri olan metalize demir pelletleri ile temin etmektedirler. Son

yıllarda Amerika'da ufak demir-çelik fabrikaları büyük bir önem kazanmakta, bölgelerindeki demir-çelik ihtiyaçlarını karşılamaktadırlar. Ufak demir-çelik fabrikaları bilhassa gelişmekte olan memleketler için büyük bir öneme sahip bulunmaktadırlar.

Demir oksitlerinden pik demiri bu usule göre kupolada kabil olduğundan, daha az bir yatırımı icab ettirmekte, bu husus bilhassa az miktarda pik demiri istihsal bahis konusu olduğunda, yüksek fırına nazaran daha ekonomik bulunmaktadır.

Bu usule göre yüksek fırın beslenmesi demir konsantratları, demir-çelik imalat artığı ufak parçalar, tozlar, kok tozları ve curuf teşkil edici maddelerin karışımından yapılan pelletler ile yapıldığından, sinterleme ameliyesi ortadan kaldırılmakta ve neticede yüksek fırının randımanı artmaktadır.

Demir-çelik fabrikalarında meydana gelen karbon ve demirce zengin yan mahsüller ve tozlar bu usule göre hemen kıymetlendirilmekte, açıkta depolama, indirme, bindirme ve nakliyat esnasında meydana gelen çevre kirlenmesi ile ilgili problemler ortadan kaldırılmaktadır.

Göksel, gelişmiş bir teknik olan hydrothermal agglomerasyon usulüne ilâve olarak, tuzdan linyit kömürüne kadar daha birçok maddeler için usuller geliştirmiştir. Son olarak Amerika Enerji Bakanlığı için geliştirdiği linyit kömürü agglomerasyon tekniği depolama, indirme, bindirme, nakliye ve kullanma esnasında birçok faydalar sağlamaktadır. Halihazırda geniş bir kullanma sahası bulunmayan linyitler, böylece enerji temini bakımından daha geniş bir kullanma sahası bulacaktır.

Halen Göksel Amerika'dan bu sahada 5 patent almış olup, takriben 20 yabancı memleketten patentler almış veya almak üzeredir. Bunlara ilâve olarak mesleki sahada bir hayli ilmi neşriyatı bulunup, birçok milli veya yabancı memleketlerde tebliğler sunmuştur. Kendisine 1979 yılı Amerikan Dökümcüler Birliği en iyi ilmi neşriyat ödülünü vermiş, ayrıca Birleşmiş Milletler demir-çelik uzmanı olarak yabancı ülkelerde hizmet görmüştür.

Göksel, İstanbul Üniversitesi Sınai Kimya Kürsüsü eski profesörlerinden olup, Fullbright bursunu kazanmıştır. Halen Amerikan Maden, Metalurji ve Petrol Mühendisleri Birliği, Amerikan Demir-Çelik Mühendisleri Birliği, Sigma-Xi, İlim Cemiyeti, İnternasyonal Briketleme ve Agglomerasyon Birliği, azası bulunmaktadır.

Göksel Kimya Mühendisliği tahsilini ve doktorasını İstanbul Üniversitesinde, bilahare doçentlik çalışmalarını Almanya'da Karlsruhe Teknik Üniversitesinde Kimya Mühendisliği sahasında yapmıştır.

- *Üstün insan, öteki insanlara saygı göstersin. O zaman dünyanın dört bucağında oturanlar onun kardeşi olur.*

KONFUÇIUS

- *Var olmağa değer her şey bilinmeğe de değer, çünki bilgi varlığın bir imgesidir. Onda kötüyü de iyiyi de ayni zamanda bulmak kabildir.*

Francis BACON

- *Yaradılış bakımından bütün insanlar öğrenmek arzusundadır.*

ARISTO

- *Sanat, geleneksel şekillere bağlı kaldıkça ilerleyemez, yeni bir tekniği denemek hakkı sınırlanınca sanat alanında hiç bir gelişme olmaz.*

Augustus N. HAND

- *Gençlerin yetişmesine önem ver, çünki bu yolda herhangi bir ihmal memleketin yapısını mahveder.*

ARISTO

Kral sarayının arşivinde binlerce çok eski kil tabletleri bulunmuştur. Bunların üzerindeki çivi yazıları arkeologlarla politikacıların aralalarını açmıştır.

TOPRAK ALTINDA 4.000 YIL UYUYAN BİR UYGARLIK: EBLA

Prof. Dr. Arif AKMAN

Bilim ve Teknik'in 118 ve 131.sayılarında, eski çağın en eski devletlerinden olan Ebla hakkında bilgi verilmişti. Ancak bu arada yeni gelişmeler olmuş ve hatta bu konu üzerinde Suriye ile burada kazılar yapan İtalyan kazı ekibi arasında, nerede ise ekibe verilmiş bulunan kazı izninin geri alınmasına ve yüksek düzeyde politik anlaşmazlıklara yol açan tartışmalar olmuştur. Bu yazı bu gelişmelerin bir özetini vermektedir.

4.000 yıldan fazla bir geçmişi olan Ebla krallığı, yurdumuzun güney doğusunun bir kısmı ile Mezopotamya'nın bir kısmını ve Suriye'nin Şam kenti güneyine kadar olan bir alanı içine alan geniş bir krallık idi. Başkenti Halep'in 60 kilometre kadar güneyinde olan Ebla ve krallığı, bir zamanlar Mısır ve Babil İmparatorluklariyle eşdeğerde ve zengin bir devlet idi (1, 4). Unutulmuş bulunan bu krallığın en parlak dönemi İ.Ö. 2400 ile 2250 yılları arasında olmuştur. Şimdi ise Tell Madrih adında yoksul bir köyün yanı başındaki ve vaktiyle Ebla başkentinin bulunduğu alçak tepe, son 15 yıl içinde bütün dünya arkeologlarını ve tarihçilerini son derece ilgilendiren ve eski bir uygarlığı gün ışığına çıkaran bir yer olmuştur.

Roma Üniversitesi Arkeoloji Prefesörü Paolo Matthiae'nin başkanlığında bir arkeoloji ekibi 1965 yılında, alanı 50 hektar ve yüksekliği 15 metre olan tepeye ilk kazmayı vurmuşlardır. Bu kazı aynı zamanda tarım ve çobanlıkla kıt kanaat geçinen yoksul Madrih köyü sakinlerine de refah getirmiş oluyordu. Şöyle ki, 15 yıldanberi her yılın Sonbaharında 10 hafta süre ile burada yapılan kazılarda çalışanlar için bu uğraş, kendilerine göre iyi bir gelir sağlamaktadır.

Kazılar bütün bilim dünyasında büyük heyecan yaratmıştır. Ebla krallığı İ.Ö. 2300, ya da 2250 yıllarında Akkad kralı Karam-sin tarafından istilâ edilmiş (1) ve bu sırada kral sarayı da yanmıştır. Daha sonraları harabeleri üzerine şehir yeniden yapılmış ve nihayet İ.Ö. 1650 yılında, yani Roma'nın kurulmasından 900 yıl önce, henüz bilinmeyen düşmanları tarafından Ebla tümiyle yıkılmış, bundan sonra da krallık ve başkent Ebla, binlerce yıllık uykusuna dalarak unutulup gitmiştir.

Sümer, Akkad ve Babil arşivlerinde Ebla adı geçmekle birlikte Ebla'nin nerede ve neresi olduğu şimdiye kadar anlaşılamamış ve hatta

Ebla sarayının yazıcıları notlarını burada görüldüğü gibi yumuşak kil üzerine kazımışlardı.

1965 yılında yayımlanan Fischer'in Dünya Tarihinin Eski Yakındoğu'ya ait birinci cildinde üç yerde adı geçen Ebla'nın bir yerinde Suriye'nin Kuzeyinde, öteki iki yerinde ise Yukarı Fırat'ta olduğu yazılmaktadır (2).

Ebla'da kazı yapılmasında ilk girişim 1955 yılında bir rastlantı olarak bulunan bir belirtiden cesaret alınmasiyle olmuş ve asıl kazılara 1965 yılında başlanmıştır (3). Her yıl büyük heves ve çaba ile sürdürülen kazılarda ilk önce çivi yazısiyle yazılmış 41 kil tablet bulunmuş, fakat en büyük buluş 10. ve 11. kazılarda, yani 1975 lerde sağlanmıştır.

Şöyle ki, 15.000 çivi yazılı tabletten oluşan büyük bir arşiv bu kazılarda meydana çıkarılmıştır. Arkeologlara göre bu arşiv değer bakımından daha önce Boğazköy'de, Ebla'nın 100 kilometre batısındaki Ugarit'te ve 400 kilometre doğu kuzeyindeki Mari'de bulunmuş olan arşivlerle eşdeğerdedir (3).

Çivi yazılı bu kil tabletler 40 × 40 santimetre çapındadır ve sarayın 3,4 × 5,2 metre büyüklüğündeki bir odasında saray arşivi olarak bir odada tümüyle dolu ve muntazam olarak istif edilmiş iken, sarayın yanması sırasında çivi yazılı tabletler sağlam olarak küller arasında kalmıştır.

Tabletlerde kralın kâtibi "dub-zu-zu" nun imzası bulunmaktadır. Zengin bir ticaret ve memur devleti (4) olan Ebla sarayında kralın kâtibi fil dişi kalemle kralın emirlerini yastık biçimindeki kil tabletlere geçirmiş not defteri olarak kullandığı bu tabletleri de sonradan daha büyük arşiv tabletlerine işlemiştir. Bunlar arasında krala verilen hediyeler ve hatta dağıtılan un miktarları dahi yazılmış olanları vardır (1).

Tabletteki yazılar çivi yazısı olmakla birlikte, Prof. Matthiae ekibindeki çivi yazısı uzmanı Sebati Mascoli bu çivi yazısı hazinesinin dilini çözmeğe başlayınca, tabletlerdeki dilin Sümerce olmayıp başka bir dil, yani Sümer dili ile Akkad, Ugarit ve eski İbrani dili karışımı bir Bati Sami dili benzeri, daha doğrusu bir Ebla dili olduğunu görmüştür. Böylece tabletlerdeki dilin, ilk çağın binlerce yıllık geçer dili olan Sümerce ile karışık bir dil olduğu anlaşılmıştır.

Bu arada, tabletler arasındaki ve dünyanın ilk "sözlük" ü olarak sayılan bir tablet listesinde Eblaca yazılı kuş, taş ve yer adlarının Sümerce karşılıkları bulununca, yazıların çözülmesi kolaylaşmıştır. Bundan sonra eski yazılar uzmanı

İtalyan Prof. Giovanni Pettinato kademeye girerek yazıları çözmüş ve bu buluşunun heyecanı içinde, tabletlerdeki Sodom, Gomora, İsmail, Davud ve İbrahim gibi adlara rastlayınca erken bir yargıya kapılarak, Amerika'lı Tevrat uzmanı Noel Freedman'a bu adlardan söz etmiş, bu da Amerikan ve İngiliz gazetelerinde sansasyon bir haber olarak yayımlanmış ve hatta bir Amerikan Tevrat Dergisinde de bu haber yer alarak, Tevrat'da geçen Hz. İbrahim'in nihayet var olduğunun kanıtlandığı biçimde yorumlanmıştır.

Oysa Tevrat'ın en eski bölümleri dahi, Ebla tabletlerinden 1500 yıl sonralara rastlamaktadır. Bu yorumlardan, Yahudilerin anayurdunun Ebla, yani Suriye olması olasılığı biçimindeki yorumlama Suriye'de büyük tepki ve kızgınlık yaratmış, özellikle Suriye Eski Eserler Müzesi Müdürü Dr. Afif Banmasi'nin tepkisi şiddetli olmuş ve bu biçimdeki yorumlarla arkeolojik buluşların yanlış değerlendirildiğini ve böylece Yahudilerin Suriye'ye karşı iddiaları bulunduğunun anlaşıldığını ve bu tezin yanlış olduğunu Şam'da çıkan Teşrin Gazetesinde yayımlamıştır (2).

Arkeolojik ve tarihsel bir araştırmanın, bu tartışmalarla yanlış yöne itildiğini gören ve istemeyerek neden olduğu bu gelişme karşısında

telâşa düşen ve İtalyan arkeologlarına verilmiş bulunan kazı izninin geri alınmasından korkan Prof. Pettinato hemen ve büyük bir telaşla : Ebla'lıların hiç bir suretle İsrailoğullarının ataları olduğunu gösterecek bir kanıt olmadığı yolunda bir açıklama yapmıştır. Ancak bu açıklama ve Suriye'lilerin suçlamaları, New York Times ve Wall Street Journal gibi ünlü gazetelerde Suriye'lileri yeniden suçlamaya neden olmuş ve bu gazeteler, çivi yazılarını okuyan uzmanların Suriye'liler tarafından baskı altına alındıklarını yazmışlardır. Hatta "Biblical Archeology Review" gazetesi, bulunmuş olan tabletler arasında, numaralanmış ve üzerinde Tevrat'da geçen adların ve yerlerin yazılı bulunduğu bir tabletin kaybolduğunu iddia etmiş ve bu arada bir de öldürme olayından söz ederek, bu öldürülen kimsenin milletlerarası Ebla tercüme komitesinden bir Amerikalı üyenin dostu olduğunu iddia etmiştir.

Daha sonra Suriye'lilere karşı yapılan bu suçlamaların yersiz olduğu ve öldürülen kimsenin Ebla ile hiç bir ilgisi bulunmadığı ve hatta daha ilginç olarak da Papalığın Tevrat Enstitüsünden gönderilen ve konu ile ilgili yazıda söz konusu tabletin kaybolmadığı ve ayrıca o tabletteki yazının metal alaşımı ile ilgili bilgiler olduğu ve Tevrat'da geçen yerler olmadığı bildirilmiştir.

Böylece bütün bu tartışmaların yersiz olduğu anlaşılmış ve bu Yahudilerin Suriye'lilerin ataları, ne de bunun tersinin varid olduğu ortaya çıkmıştır. Ancak şu nokta anlaşılmıştır ki, o çağlarda her iki bölge sâkinleri o tarihlerde ortaklaşa bir kültürün temelini oluşturmuşlardır ve bu konuda Ebla da önemli bir rol oynamıştır. Bu arada Ebla'yı bulan Prof. Matthiae de: Ebla arşivi İ.Ö. 2400 ile 2250 yılları arasında meydana getirilmiştir, Tevrat'ın en eski bölümleri ise bu tarihlerden ancak 1000 yıldan fazla bir zaman sonra yazılmıştır, demektedir.

Ne çare ki, bilimsel konular dahi bazan amaçlarından saptırılarak politik yönlere yöneltilmektedir. Ancak özet olarak denebilir ki, Ebla'da bulunan tabletlerden büyük bir kısım ticaret ve idare ile ilgili konular olmakla birlikte, tabletler arasında çok değerli —hatta bazıları eşi bulunmayan— hukuksal, tarihsel, matematiksel, literatür ve sözlük konularında vesikalar bulunmaktadır. Bunlar arasında yukarıda sözü edilen Sümer-Ebla'ca "sözlük" de eskilik ve eski Sami dilinin hece biçimindeki yazılışı bakımından Sümerce'nin daha iyi anlaşılmasına katkısı olduğu gibi, bu tabletlerin değerlendirilmesi ve aynı zamanda Sümerlerin oluşturdukları eski yakın doğu kültürüne ve özellikle Mezopotamya çivi yazısına yeni ışıklar tutacaktır (3).

---

(1) Stern, 11.10.1979.

(2) Bottéro, Jean 1965, Fischer Welgeschichte: Die Altorientalischen Reiche I. Vom Paläolitikum bis zur Mitte des 2. Jahrtausendes, Fischer Bucherei, Frankfurt a/M.

(3) Frankfurt Allgemeine Zeitung (Literaturteil) 13.11.1979.

(4) Bilim ve Teknik 1978, Sayı 118 ve 131.

BİLİM VE TEKNOLOJİ TARİHİ ENSTİTÜSÜ * *Rektörlüğüne bağlı olarak kurulmuş ve çalışmalarına başlamıştır.*

Enstitünün amacı, Türk-İslam uygarlığındaki bilim ve teknoloji ile ilgili yayın, veri ve belgeleri toplamak, incelemeler, araştırmalar yapmak, bunları yaymak ve öğretmektir.

Bu ilke doğrultusunda, Enstitünün yapmak istediği işler şunlardır:

1. Konu ile ilgili belgelerin yerlerini belirlemek ve bu belgelerin fişlerinden birer kopyayı Enstitü Envanter Arşivinde bulundurmak,
2. Konu ile ilgili araştırmaların, araştırmacının kendi imzası altında olmak koşulu ile, Enstitüce telif hakkını satın almak ve yayınlamak,
3. Bugüne kadar incelenmemiş tarihi tesis ve yapıları, teknik yönleri ile incelemek ve tanıtmak,
4. Bir Teknik Müze kurmak. Bu müzede başlangıcından bugüne kadar ki teknolojik gelişimi sergilemek,
5. Bir Bilim ve Teknoloji Tarihi Kitaplığı kurmak.

Bu konuda yapılacak kitap, araç ve gereç bağışlarının, gerek Kitaplığın, gerekse Müzenin kurulmasında büyük yardımları olacaktır.

Yukarıda kısaca belirtilen çalışma alanları ile ilgilenecek kişi ve kurumlar, Enstitü adresinden ayrıntılı bilgi alabilirler.

Bilim ve Teknoloji Tarihi Enstitüsü
İstanbul Teknik üniversitesi
Taşkışla, Oda No. 219 / İstanbul

* Enstitüsü Yönetmeliği Resmi Gazete'nin 7.7.1979 gün ve 16689 no.'lu sayısında yayınlanmış ve Prof. Dr. Kâzım Çeçen başkanlığında çalışmalarına başlamıştır.

HİDROJEN ÇAĞI GELİYOR

Yük. Müh. Bülent BÜKTAŞ

Bugün füzelerde güçlü bir yakıt olarak kullanılan hidrojen yakın bir gelecekte arabanızı çalıştırmaya, evinizi ısıtmaya ve yemeğinizi pişirmeye yarayacaktır.

Bundan daha yüz yıl önce Jules Verne yakıt olarak kullanılacak suyun tükenmez bir ışık ve ısı kaynağı oluşturacağını haber vermişti. O zaman hayal gibi gelen bu iddia dünyadaki petrol ve doğal gaz rezervlerinin azalmasiyle gitgide gerçeğe yaklaşmaktadır. Şimdiden, bilim adamları gezegenimizdeki hemen hemen sonsuz su rezervlerinden hidrojen üretme yollarını ciddi şekilde araştırmaktadır. Birleşik Amerika Atom Enerjisi Komisyonuna bağlı Oak Ridge ulusal laboratuarı direktörü Alwin M. Weinberg "insanoğlunun aya gitmesini sağlayan hidrojen elli yıla kadar kuşkusuz en önemli enerji kaynaklarımızdan biri olacaktır." demekle hata etmemektedir. Hidrojen, çok büyük bir ihtimalle, yarının yakıtı olacaktır. Bunun başlıca nedenleri şunlardır: Atom reaktörlerinin endüstriyel çağlarda üreteceği hidrojen tükenmeye yüz tutan ve gitgide pahallılaşan petrol ve doğal gazdan daha ucuza mal olacaktır. Sonra, elektrikten farklı olarak hidrojen depolanabilir ve çevreyi kirletmez, zira yanarken yalnız enerji ve su buharı üretir.

Hidrojen, doğadaki elemanların en hafifi ve en boludur. Renksiz, kokusuz ve tadsızdır. Zehirleyici değildir. Suyun bileşimine girmekle hayati bir değer taşır. Ne var ki geniş halk kitlesine, insan neslini yok edebilecek hidrojen bombasını hatırlatır. Bu vesile ile şunu da unutmayalım ki bütün yakıtlar tehlikelidir. Ancak hidrojen, gerekli önlemler alındığı takdirde, benzin veya doğal gazdan daha fazla değil, herhalde propandan daha az tehlikelidir.

Son otuz yıla kadar, dünyanın birçok bölgelerinde evlerin ısıtılması ve aydınlatılması ile fabrikaların işletilmesinde taş kömürü veya koktan elde edilen ve bileşiminde % 50 oranında hidrojen bulunan bol miktarda hava gazı kullanılıyordu. Halen birçok endüstriyel kanalizasyon sistemleri — örneğin Batı Almanya'da 290 kilometre uzunluğundaki Ruhr şebekesi — kolaylıkla büyük miktarlarda hidrojen dağıtabilir. Birleşik Amerika'da Şikago bölgesinde özel izolasyonlu tank kamyonları veya vagonları durmadan sıfırın altında 254 derecede sıvı hidrojen taşırlar. Yine aynı ülkede otuz yılı aşkın bir süredir hidrojen atomik denemelerde — özellikle füzelerin atılması amacıyla — uzay araştırmalarında kullanılmaktadır. Bu gazın diğer yakıtlardan daha fazla tehlikeli olmadığının nedenlerinden biri de havadan 14 defa daha hafif olmasıdır. Bir yerden sızdığı takdirde ateş alsa bile alevler yükselerek kaybolur.

Hidrojen bilinen çeşitli yöntemlerle sudan elde edilir ve halen ileri ülkelerde endüstriyel çapta üretilmektedir. Ucuz elektrik cereyanı olan Kanada, Hindistan ve Mısır hidrojeni elverişli koşullar altında üretmekte ve tarımları için kimyasal gübre yapımında kullanmaktadır. Bu gazdan yakıt olarak yaygın şekilde yararlanılabilmesi için gerekli üretim tesislerinin kurulması yeterlidir. Bu büyük bir girişim ve çok yüksek bir yatırım konusu olmakla beraber teknik açıdan hiçbir zorluk arzetmez.

Her şeyden önce açık denizde ve halkın itirazlarını önlemek için meskûn bölgelerden yeteri kadar uzakta suni platformlar üzerinde güçlü nükleer nastrallerin kurulması gerekir. Bu santraller suyun endüstriyel çapta elektrolizi için lüzumlu bol miktarda elektrik enerjisi üreteceklerdir. (Bilindiği gibi sudan elektrik cereyanı geçirilince bileşimine giren oksijen ve hidrojen birbirinden ayrılır). Bu deniz santrallerinin soğutulması kara tesislerine nazaran daha kolay ve daha az riskli olacak, zira fazla ısı denize gidecektir.

Böylece üretilen büyük miktarlarda hidrojen sahillere sevkedilecek ve yeraltı kanalizasyon şebekesiyle tüketim yerlerine dağıtılacaktır. Bir-

leşik Amerika'da konutların ve endüstrinin % 50 sini doğal gazla besleyen şebekeler bu amaçla kullanılabilir. Gerekli örgüt kurulduğu takdirde dağıtım, likit petrol gazında olduğu gibi, özel tüpler içinde de yapılabilir. Böylece hidrojen, pişirme, ısıtma ve klimalizasyona yarayan bütün apereylerin beslenmesine yarayabilecektir. Brülörlerin daha yoğun ve sıcak olan hidrojen gazına çevrilmesi için çabuk yapılabilen ufak ve ucuz bir değişiklik yeterlidir. Talebin dalgalanmasını karşılayabilmek için, halen çok defa doğal gazda yapıldığı gibi, bu gazı yeraltında depolamak olanağı vardır. Bundan başka hidrojenin özel izolasyonla rezervarlarda sıvı halinde saklanması da mümkündür.

Hidrojen halen buharla işleyen elektrik santrallerinde kullanılan fosil yakıtların yerine kolaylıkla geçebilir. Fakat muhtelif boyutlarda yakıt pillerinden yararlanılması daha uygun olacaktır. Bunların bazıları bütün bir mahalleyi besleyecek boyda; diğerleri de küçük fabrika, mağaza, hastane, çiftlik, ev veya apartman gibi bir veya birkaç yapı için yeterli, bir bulaşık makinası büyüklüğünde olabilir.

Uzay gemileri için yapılıp geliştirilmiş olan yakıt pili, elektrolizdekinin tersine bir prensipe göre çalışan ve hidrojen ile oksijenin birleşmesinde meydana gelen enerjiyi kullanan bir jeneratördür. Hareket eden hiçbir parçası yoktur ve istendiğinde derhal faaliyete geçer.

Bir yakıt olarak hidrojen benzine ve motorine her bakımdan üstündür. İçten yanmalı motoru daha az aşındırır ve özellikle soğuk havada yolvermeyi çok kolaylaştırır. Nihayet daha "temiz" dir. Zira çevreyi kirletmesi 25 defa daha azdır.

İçten yanmalı bütün motorlar, ufak bazı değişikliklerle, hidrojeni yakıt olarak kullanabilir.

Ayrıca, seri halinde üretilecek hidrojen motoru hemen hemen benzin motoru fiyatına mal edilebilir.

Şimdiden sıvı hidrojenle çalışan otomobiller piyasaya çıkmıştır. Ancak bu yakıtın kullanımı yaygınlaştırılmadan önce taşıma ve dağıtımla ilgili önemli problemlerin çözülmesi gerekir. Hidrojenin özgül ağırlığı çok düşük — benzinden 10 defa az — olduğundan aynı ağırlıktaki hidrojenin hacmi daha büyüktür. Dolayısiyle 75 litrelik bir depo ile sağlanan kilometre miktarını elde edebilmek için 200 litrelik bir depoya gerek olmaktadır. Oysa izolasyon da hesaba katılırsa böyle bir depo boş 90 kilo çekmekte ve hayli pahalıya malolmaktadır. Ayrıca, izolazyon ne kadar iyi olursa olsun kaçakların önüne geçmek zordur. Örneğin iki hafta kullanılmadan duran bir arabayı çalıştırmak olanağı yok gibidir.

Hidrojen jet motorlarında kullanılan yakıtlara nazaran, aynı hacimde % 40 daha hafiftir. Dolayısiyle hidrojen uçakları daha büyük rezervarlarına rağmen, diğerlerinden iki kat daha ekonomik olabilecek, zira ticari yükün uçak ağırlığına oranı bir misli artabilecektir.

Hidrojenin üstünlükleri konusunda herkes mutabıktır, ancak bugünkü fiyatı yaygın olarak kullanılmasını engellemektedir. Nükleer enerjinin yardımı ile üretilen hidrojenin fiyatı halen benzinden 2 defa daha yüksektir. Bununla beraber enerji uzmanı ekonomistlere göre, endüstriyel çapta üretim halinde bu fiyat inecek ve fosil yakıtların devamlı şekilde pahalılaşması sonucunda aradaki fiyat farkı bir gün belki hidrojenin lehine dönecektir.

Hidrojen çağına geçmemiz için kuşkusuz çok yüksek bir bedel ödenecektir. Bu gaz ancak elektrikle üretilebilir ve bunun için çok büyük miktarlarda elektrik enerjisine ihtiyaç vardır. Açık denizde bir tek atom santarılının yapımı bugün yaklaşık bir milyar dolarlık bir yatırım ifade eder ve çok sayıda santrallerin kurulması gerekecektir.

Bu koşullar altında şu hatıra geliyor: acaba hidrojen üretimi için gerekli elektrik enerjisi neden doğrudan doğruya kullanılmasın? Çünkü elektrik enerjisinin uzun mesafelere nakli çok pahalıdır ve bundan başka motorlu taşıt araçları elektriğe nazaran yakıtla daha iyi çalışırlar. Oysa ulaşım, hidrojenin en önemli tüketicisi olacaktır.

İlk yatırımların büyüklüğü nedeniyle hidrojenin devreye girmesi ancak kademe kademe gerçekleşebilecektir. Hidrojen başlangıçta muhtemelen tamamlayıcı yakıt rolü oynayacaktır. Teknisyenler şimdi bu gazın taşıt motorlarında benzine katılarak kullanılmasını etüd etmektedir. Bazı uzmanlar 2000 yılında uçaklar ve trenlerle otobüsler gibi büyük taşıt araçlarının sıvı hidrojen ile işleyecekleri kanısındadır. Buna karşılık özellikle doğal gazdan elde edilen hidrojenin ham madde olarak kullanılması hızla gelişmektedir. Evlerde yakıt halinde yaygınlaşmasının ise yine bu yüzyılın sonunda gerçekleşeceği sanılmaktadır. Maliyet fiyatının düşmesini sağlayacak üretim teknolojisinin ve dağıtım şebekelerinin gelişmesiyle ileri endüstri ülkelerinde gelecek yüzyılın başlangıcında hidrojen çağına girilmesi beklenmektedir.

Enerji talebindeki çok hızlı artış nedeniyle fosil yakıtların başlıca enerji kaynağı olmaya devam etmeleri olanağı yoktur. Bunun iki nedeni, petrol ve doğal gazın yavaş yavaş tükenmeye yüz tutması ve çevreyi kirletmesidir. Dolayısiyle hidrojenin birgün bunların yerini alabileceği ümidi hepimizi sevindirmelidir.

BİLGİSAYAR DÜNYASINDAN

Yük. Müh. Celme BULCA

BİLGİSAYAR DANSLARI TANIMLAYABİLİR Mİ?

Müzik notasyonu sayesinde müzik yapıtları kuşaktan kuşağa geçerek sonsuza dek yaşamaya hak kazanmışlardır. Uzun yıllar önce dev müzik adamlarının ortaya çıkardıkları şaheserler, standart müzik notasyonu sayesinde günümüze ulaşmışlardır. Bu yapıtlar bizden çok sonra gelecek kuşaklara da mutlu anlar yaşatabilecek evrenselliğe kavuşmuşlardır. Ancak, uygarlığın en ilkel devrelerinden tutun da günümüze gelene kadar, müziğe sürekli olarak eşlik eden danslar için acaba yukarda yazdıklarımız söylenebilir mi? Nasıl geçmektedir kuşaktan kuşağa danslar? Müzikte olduğu gibi standart herkesçe kullanılan bir notasyon olmadığı için, ancak yaşlıdan gencin, babadan oğulun öğrenmesi suretiyle. Doğaldır ki, böyle bir öğrenme ve iletişim süreci içinde de, pek çok güzel dans ya unutulup gitmiş, ya da figürlerinden pek çoğunu yitirmiştir.

Çok eski zamanlardan beri hareketleri tanımlayabilmek için gayret sarfedilmiştir. Örneğin, eski Mısırlılar bu amaçla hiyeroglifleri kullanmışlardır. Dansların tam olarak tanımlanmasına ilişkin en eski belgeler 15 inci yüzyıla kadar uzanmaktadır. Konu 20 inci yüzyılla birlikte ciddi biçimde ele alınmış ve hareketin bilimsel olarak tanımlanmasına girişilmiştir. Günümüzde ise konu o denli ağırlık kazanmaya başlamıştır ki, modern yaşamın her alanına giren bilgisayar, dansların tanımlanmasında ve kuşaktan kuşağa geçmesini sağlamada da rol oynamaya başlamıştır.

Dansları tam olarak tanımlayabilmek için geliştirilen yöntemler arasında, günümüzde belki de en çok kullanılanı "Labanotation" adıyla anılan bir notasyondur. Labanotation, 1928'de Rudolf von Laban tarafından ortaya atılan ve daha sonra da sürekli geliştirilen iki boyutlu bir grafik notasyon sistemidir. Bu sistemle şimdiye dek çok sayıda dansın kaydı tutulmuştur. "My Fair Lady" ve "Kiss Me, Kate" müzikalleri bunlar arasında sayılabilir (1).

Spor veya dans hareketleri bu şekilde Bilgi Sayar ekranı üzerinde incelenir.

Ancak bu iş, aylarca hatta bazen de yıllarca sürebilecek, tekrarlardan oluşan usandırıcı bir çalışmayı gerektirmektedir. Koreografın, dansı icra edenlere öğretişi sırasında, Labanotation uzmanı provaları sürekli olarak izlemekte ve notlar almaktadır. Provalardan hemen sonra da bu notlarda eksik kalan kısımlar tamamlanmaktadır. Alınan notlar daha sonra ikinci bir uzman tarafından kontrol edilmekte ve hatalar düzeltilmektedir. Dans tam kıvamına gelene kadar bu işlem sürmektedir. Bundan sonra ise, daha da usandırıcı ve zaman alıcı yeni bir safha başlamaktadır. Bu notlar, hem Labanotation'ı iyi bilen, hem de usta bir teknik ressam olan bir kişi tarafından elden geçirilmekte ve temizce itina ile çizilmektedir. Çizimlere dekor, sahne, ışıklandırma ve kostümlerle ilgili tüm ayrıntılar da katılmaktadır. Dansın Labanotation'da tanımı ancak bundan sonra baskıya hazır duruma gelmektedir.

Bilgisayar, bu zaman alıcı ve usandırıcı işte devreye girerek, yukarda tanımlanan bu sürecin büyük kısmını yüklenmeye hazırlanmaktadır. Hawlett-Packard ve University of Pennsylvania'dan uzmanlar Labanotation için özel bir grafik

sistem geliştirmişlerdir (2). Bu sistemle çalışma şöyle olmaktadır: Dansın provaları sırasında Labanotation uzmanı terminalin başına oturmakta ve notlarını tuşlar aracılığıyla sür'atle bilgisayarın belleğine vermektedir. Bu suretle pek çok ayrıntı unutulmadan hızla kaydedilmiş olmaktadır. Diğer bir deyişle, pek çok ayrıntı uzmanın belleğinin yerine, bilgisayarın belleğine yerleşmektedir. Uzman, provalar dışında kalan zamanında ise, yine terminalin başına oturarak eksik kalan noktaları tamamlamaktadır. İkinci bir uzman ise başka bir terminalden notları kontrol edebilmekte ve notların kopyaları üzerinde gereken değişiklikleri yapabilmektedir. Bu suretle not alma, değiştirme ve kontrol etme çalışmaları bittiğinde iş de bitmiş olmakta ve artık bir teknik ressama da gerek kalmamaktadır. Bilgisayarın belleğinde son şeklini alan notlar, bilgisayar tarafından sür'atle ve gayet hassas biçimde kâğıtlara çizilmekte ve baskıya hazır duruma gelmektedir.

Söz konusu sistemin ilk geçerlilik denemeleri yapılmıştır. Dansın tanımlanma işlemini dört misli hızlandıracağı sanılmaktadır. Ayrıca da maliyeti düşüreceği ve hassasiyeti artıracağı tahmin edilmektedir. Labanotation uzmanlarının işleri de adamakıllı kolaylaşacaktır. Dans kayıtlarının manyetik şerit veya disk üzerinde saklanması da mümkün olacaktır. Ancak belki de en önemlisi, bilgisayar teknolojisinin dans tanımlanması gibi aklımıza en son gelebilecek bir konuya dahi girmiş olmasıdır. Her halde belki uzun yıllar sonra, genç kuşaklar atalarının bir zamanlar beğenerek yaptıkları ya da izledikleri dansları, bale parçalarını, halk oyunlarını bilgisayar kayıtlarından öğrenme olanağını bulabilecekler.

Bilgisayar Bina Sıcaklığını Ayarlıyor

Bir odanın içinde o anda sıcaklık kaç derecedir? Ya dışarda? Odada sıcaklığın ne kadar olması gerekir? Eğer mevsim kışsa kaloriferleri veya sıcak hava vericilerini ayarlamak gerekecektir. Ya yazsa, o zaman da soğutucuları ayarlamak gerekir. Amaç her zaman için arzulanan belirli bir sıcaklığı korumaktır. Ne fazla yükselmeli, ne de fazla alçalmalı. Böylece de ısıtma, soğutma, havalandırma sistemleri ne fazla ne de eksik çalışmalı, duruma göre ayarlanmalılar. İşte tüm bu işlemleri gayet hassas biçimde yaparak amaca ulaşılmasını sağlayan da bir bilgisayar. Bu bilgisayar Kent State University'de bu işle görevlendirilmiş. Hepsinden önemlisi de, bilgisayarın görevi alışından sonra üniversitenin elektrik sarfiyatı % 13 ve gaz sarfiyatı da % 14 oranında azalmış (3).

Üniversitenin dokuz ayrı binasındaki ısıtıcı, soğutucu ve havalandırıcılar kablolarla bilgisayara bağlanmış. Bilgisayar kendisine emir verildiği gibi binaların sıcaklığını akşamları azaltıp, sabahları tam dersler başlamadan önce tekrar yükseltebiliyor.

Bu arada tatil zamanlarında da sıcaklık düşürülüyor. Bilgisayarı programlayıp işletmekle görevli mühendis Ufert'e göre, ölçme işinde bilgisayar bir odanın içinde bulunan insan kadar, hatta ondan da fazla işe yarıyor. Çünkü bilgisayar hem iç ve dış sıcaklığı, hem de rutubeti ölçerek, o odanın en iyi nasıl ısıtılacağını veya soğutulacağını belirleyebiliyor.

Marifetli bilgisayarın ayrıca yangınları haber vermek ve sistemlerdeki arızaları saptamak gibi görevleri de var.

Bilgisayarın Çinli Telefon Memurelerine Yardımı

Taiwan'ın büyük kenti Taipei'nin iki milyonu aşkın telefon abonesi var. Santralden her hangi bir abonenin numarası istendiğinde ise, telefon memurelerinin önlerindeki kalın telefon rehberleriyle boğuşmaları gerekiyor. Bu işi kolaylaştırmak için bilgisayardan yararlanma düşünülmüş. Ancak bir büyük sorun Çin alfabesinin harfleri imiş. Çalışmalar sonucu bu donanım sorunu kullanılabilir bir çözüme bağlanmış. Çin alfabesinin 36 karakterini tuşlardan kabul eden terminaller kullanılmaya başlanmış. Taiwan Telekomünikasyon Yönetimi, Taipei kentinin 100 mil güneyindeki Hsin Chu adlı küçük bir kentte iki yıldır bir pilot sistem üzerinde çalışmalarını sürdürmüş. Sonuç olumlu olmuş (4).

Çalışmaları yürüten ekibin başındaki uzman Dr. T. I. Ho minibilgisayarlarla, Çin alfabesinin karakterlerini alarak işleme sokup, ucuz veri depolama ve güçlü veri temeli yönetimi teknolojisi sayesinde bu yeni sistemin kullanılabilir duruma geldiğini belirtiyor. Taipei'de uygulamaya konulan sistemde 80 terminal aynı anda çalışır durumda oluyor. Böylece de, hem Çinli telefon memurelerinin işi çok kolaylaşmış oluyor, hem de abone telefon numaraları çok daha hassas ve çabuk olarak bulunabiliyor.

FAYDALANILAN KAYNAKLAR:

(1) Dance Notation, Encyclopedia Britannica, Vo 1.7.

(2) M.D. Brown, S.W. Smoliar, L. Weber, Preparing dance Notation Scores With A computer, Computers and Graphics, Vol. 3, No. 1.

(3) Computers and People, Vol. 25, No. 7.

(4) Computer, Vol. 11, No. 1.

Bilim ve Yaşam

YARIİLETKENLER

Doç. Dr. Halûk BERKMEN
O.D.T.Ü. Fizik Bölümü

Geçen sayıda beyin merkezlerinden kısaca söz etmiştik. İnsan beyni gerçekten çok karmaşık bir yapıya sahiptir. Henüz nasıl çalışmakta olduğu da kesin olarak açıklığa kavuşmuş değildir. Son yıllarda beynin bazı işlevlerini yerine getiren makinalar yapılmaya başlanmıştır. Bu makinalara hepimizin bildiği gibi, bilgisayar veya elektronik beyin denilmektedir. Elektronik beyinlerin atası, elle çalışan mekanik hesap makinalarıdır. İlk hesap makinası B. Pascal (1623-1662) tarafından gerçekleştirilmiştir. Tahtadan yapılmış olan bu ilkel makina yalnızca toplama ve çıkarma işlemlerini yapabilmekteydi. 1671 yılında W. Leibniz, toplama ve çıkarmanın yanısıra çarpma ve bölme de yapabilen bir makina geliştirmiştir.

Günümüzde cebe sığacak kadar küçük boyutlu ve pek çok değişik işlevler gören hesap makinaları üretilmektedir. Küçük hesap makinalarının en belirgin özelliği, elektronik devrelerinde yarıiletken denen bazı özel maddelerin yer almasıdır.

Yarıiletkenleri anlayabilmek için, önce atomun yapısından başlamak gerekir. İlk yazımızda atomun artı yüklü çekirdeği etrafında eksi yüklü elektronların döndüklerinden söz etmiştik. Elektronların belirli yörüngeleri ve bu yörüngelerin gruplandığı tabakalar vardır. Elektron tabakalarını kabaca, soğanın iç içe geçen kabukları gibi düşünebiliriz. İç tabakalarda yer alan elektronlar, atom çekirdeğine kuvvetli bir elektriksel çekim alanıyla bağlıdırlar. Dış tabakalar ise, çekirdekten oldukça uzak bulunmaları nedeniyle zayıfça bağlıdırlar. "Valans Kabuğu" adı verilen en dış tabakadaki elektronları atomdan koparmak oldukça kolaydır. Valans kabuğunda 8 elektron bulunduran atomlar kararlı denge konumundadırlar. Örneğin, asal gazlardan Argon ve Kriptonun valans kabuğunda 8 elektronları bulunduğundan kimyasal reaksiyonlara girmek istemezler. Yani, başka atomlarla birleşmek istemezler. Nedeni ise, kimyasal reaksiyon sonucunda atomların önceki konumlarına oranla daha kararlı bir dengeye ulaştıklarıdır. Asal gazlarda ise bu denge zaten var olduğundan, reaksiyona girme gereğini duymamaktadırlar.

Silisium veya Germanium atomlarının valans kabuğunda dörder elektronları vardır. Bir Silisium veya Germanium kristalinde herhangi bir atomun valans elektronları yalnızca kendi çekirdekleri etrafında dönmeyip komşu atomların çekirdekleri etrafında da dönerler. Böylece tüm kristalin atomları hem daha kararlı bir konuma geçmiş olurlar, hem de birbirlerine sıkıca bağlanmış olurlar. Bir saf Germanium kristalinin içine az miktarda farklı bir elementin atomu, örneğin Antimuan atomu katılırsa kristalin fiziksel özelliklerinde bazı değişiklikler olur.

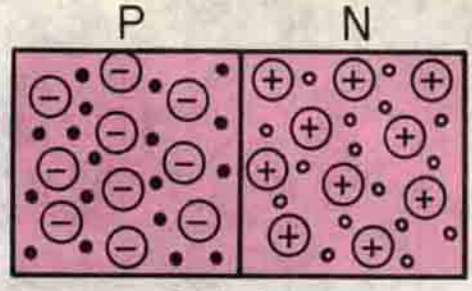
Antimuan'ın valans kabuğunda 5 elektron vardır. Bunlardan dördü diğer Germanium atomlarıyla bağlar oluştururken, beşinci elektron çok az enerji sarfıyla serbest hale geçirilebilir. Böylece kristal içinde serbestçe dolanan elektronlar elde edilmiş olunur. Hareketli elektronların yoğunluğu, iletken bir metaldeki serbest elektron yoğunluğuna oranla çok daha az olduğundan, bu tür kristallere yarıiletken denilmektedir.

Kristal Diot

1 Temmuz 1948 yılında Bell Telefon Laboratuarında görevli üç bilim adamı bir basın açıklaması yaparak, radyo tüplerinin kullanıldığı yerlerde yararlı olması beklenen "Tranzistor" adlı bir araç geliştirdiklerini ilan etmişlerdir. Yarıiletken kristallerden oluşan tranzistor elektronik teknolojisinde dev bir aşama sağlamış, araştırmayı yapan W. Shockley, W.H. Brattain, J. Bardeen 1956 YILINDA Nobel Fizik Ödülünü almışlardır.

Burada tranzistoru anlatmak yerine, biraz daha basit olan ve doğrultmaç olarak kullanılan kristal diottan söz etmek istiyoruz. Kristal diot *Şekil 1* deki gibi iki kısımdan oluşmaktadır. Sağ taraftaki N bölgesinde serbest elektronlar ve

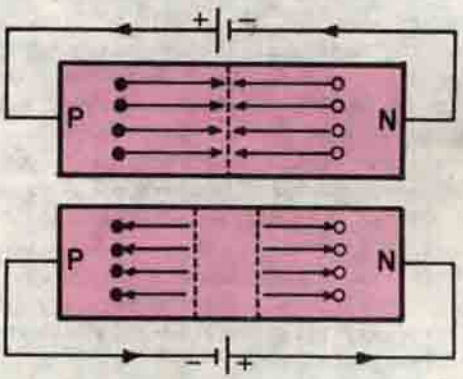
elektronların ayrılmasından arta kalan artı yüklü atomlar görülmektedir. Sol taraftaki P bölgesinde ise Germanium içine az sayıda İndium atomları katılmıştır. İndium atomunun valans kabuğunda 3 elektron bulunmaktadır. Germanium ile dörtlü bağ kurabilmesi için bir elektron kabul etmesi gerekmektedir. Böylece İndium eksi yüklenirken, Germanium'ın valans kabuğundan ayrılan elektronun yeri boş kalmaktadır. Bu boşluk aynen artı yüklü serbest bir parçacık gibi düşünülebilir. N bölgesinde serbest elektronlar dolanırken, P bölgesinde artı yüklü serbest delikler dolanmaktadır.



Şekil - I

Kristal diotun önemli bir özelliği, elektrik akımını yalnızca bir yönde iletmesi, aksi yönde iletmemesidir. *Şekil 2* nin üst bağlantı durumunda, diotun P ucu elektrik üretecinin (pil veya batarya) artı kutbuna bağlanmaktadır. Teldeki ok işareti akımın, yani artı yüklü deliklerin hareket yönünü belirtmektedir. P bölgesindeki artı yüklü delikler N bölgesine doğru yaklaşacaklar, N deki elektronları kendilerine çekeceklerdir. Böylece diottan belirli bir akım geçmiş olacaktır.

Şekil 2 nin alt bağlantı durumunda ise, N deki serbest elektronlar bataryanın artı kutbuna doğru, P deki serbest delikler ise bataryanın eksi kutbuna hareket edeceklerdir. P-N ara bölgesi gerek elektronlardan gerekse deliklerden arınmış olacağından bu bölgede elektrik iletilemiyecek, diot akım geçirmiyecektir.



Şekil - 2

Kristal diotun çalışma ilkelerini anladıktan sonra tranzistorlara geçmek, yalnızca bir teknik ayrıntı düzeyinde kalmaktadır. Tranzistorların P-N-P veya N-P-N şeklinde kristal eklemlerden oluştuğunu söylemekle yetineceğiz.

Günümüzde yarıiletken teknolojisi günlük yaşam içinde gittikçe daha büyük bir yer kaplamaktadır. Bu noktaya varılmasında en önemli etken, saf kristallerin elde edilmesine olanak veren teknik gelişmelerdir. Üzerinde sürekli olarak düşünülen ve yapılmasına çalışılan düzenekler önce belli bir bilgi birikimi gerektirmektedirler. Bu birikim oluştuktan sonra uygulamaya geçilmesi kaçınılmaz bir adım olmaktadır.

Uygulama alanına geçen gelişmelerden birçokları tranzistor gibi insanlığa yarar sağlarken, bazıları da atom bombası gibi zararlı olabilmektedirler. Böyle ters sonuçlardan dolayı, her olası yeniliğe el atan bilim adamlarını suçlamamak gerekir.

- *Küçük şeylerle uğraşanlar, çok zaman büyük işler göremiyecek hale gelirler.*

- *Aldanmanın en emin yolu, kendini başkalarından daha kurnaz sanmaktadır.*

La ROCHEFOUCAULD

- *Boş bir çuvalın dik durması zordur.*

Benjamin FRANKLIN

NÜKLEER ENERJİNİN GELECEĞİ VE SAKINCALARI

Kenneth F. Weaver

Alabamada Browns Ferry reaktörü. Elektrik kablolarında çıkan kontak nedeni ile tüm soğutma sistemi durduğu halde radyasyon tehlikesi söz konusu olmamıştır.

Nükleer enerjinin ölmek üzere olduğu veya nükleer gücün korkunç gelişiminin artık tercih değil bir gereksinme olduğu şeklinde belirtilen iki zıt görüş, bölünen atomların verdiği enerjinin yararlı ve zararlılığı konusundaki çelişkiyi vurgulamaktadır. Çatışma sık sık heyecanlı, kırıcı ve çoğu kez de karmaşık bir nitelik kazanmakta nükleer ışımanın zararları konusunda anlatılan korkutucu öykülerin yanı sıra bu enerjinin terkedilmesinin ekonomik ve çevresel çöküntülere neden olacağı söylenmektedir.

Çok yakın bir geçmişe kadar nükleer endüstriye aşırı ölçüde ümit bağlanmıştı. Nükleer elektriğin en ucuz, en temiz ve en uygun enerji türü olduğu savunuluyordu. O yıllarda nükleer santral yapan firmalara çok sayıda sipariş gelmeye başlamıştı. 1973-74 de Petrol ambargosunun başlaması ile elektrik tüketiminin daraltılması konusunda devlet baskıları yoğunlaştı ve elektrik fiyatları da arttırılarak elektriğe olan isteklerin azaltılması yoluna gidildi. Böylece yeni reaktör siparişlerinde bir düşme oldu. Bununla birlikte, örneğin A.B.D. de tüketilen elektriğin sekiz'de biri halen nükleer enerji ile karşılanmaktadır. 27 eyalette 70 den fazla nükleer güç kuruluşu işletme ruhsatı almış durumdadır. 90 dan fazlası da yapım halindedir.

O halde nükleer enerjinin geleceği ne olabilir? Bir ölü noktaya mı varılmıştır, yoksa bugünkü sorunlarından sıyrılarak yakın geçmişteki parlak ümitlerinin birkaçını olsun gerçekleştirebilecek midir?

Nükleer gücün temel fikri, yer kabuğunda bulunan uranyum gibi bazı ağır elementlerin bölünebilen izotoplara sahip olduğu gerçeğine dayanır. Bu tür bir atom çekirdeğinin yarılması ile aslınınkinden biraz daha hafif parçacıklar oluşur, kütlesel fark ise enerjiye dönüşür. Bölünen atom bu anda nötron ve ağır atom altı parçacıkları yayar. Uygun koşullar altında bu parçacıklar diğer bölünebilir atomlara çarparak bunların da yarılmalarına neden olur, böylece zincirleme bir çekirdek tepkimesi ortaya çıkar.

Bir reaktör, çekirdeğin bu bölünmesini her an

denetleyerek büyük ölçüde hızlandıran teknik bir kuruluştur. Isı şeklinde ortaya çıkan enerji, elektrik üreten jenaratörleri çalıştıran türbinler için gerekli su buharının elde edilmesinde kullanılır. Bilimsel kuralının basit olmasına karşın nükleer enerjinin güvenilir bir şekilde üretilmesi son derece karmaşık bir mühendislik uygulamasını gerektirir.

Bir reaktörün soğutulması en önemli sorundur. Reaktörleri soğutmak için gaz veya ağır sudan da (Dötoryum veya ağır hidrojen içeren su) yararlanılırsada genellikle normal su kullanılır. Bu tür reaktörler iki tip olurlar: birincisi basınçlı su reaktörleridir ve reaktör göbeğini soğutmak için normal basınçlı su kullanılır, üretilen ısı ikinci bir su devresine aktarılıp güç üreten türbinler için gerekli buharı sağlar; kaynamalı su reaktörleri adı verilen ikincisinde ise yine normal soğutma suyu kullanılır ve bu su türbinler için buhar üretmek üzere doğrudan doğruya kaynatılır. Hızlı üretim yapan özel bazı reaktörler ise (Fast-Brider tipi) sıvı sodyum ile soğutulur.

Tipik bir basınçlı su reaktörünün göbeğine bakıldığında, yaklaşık 3,6 m. uzunluğunda ince ve parlak tüplerden oluşan demet şeklinde bir nükleer çekirdek görülür. Yakıt çubuğu adı verilen her tüpte zenginleştirilmiş uranyum ile doldurulmuş 200 kadar "hap" bulunmaktadır (Şekle bakınız). Bu enerji hapları yaklaşık bir kurşun kalemin iki katı kalınlığında ve 1,5 cm. boyundadır. Oldukça ağır olan bir hapın taşıdığı enerji 1 ton kömüre veya herbiri yaklaşık 160 litre olan 4 varil ham petrolünkine eşdeğerdedir. Fiyatı ise 5-10 dolar kadardır.

Bugün çalışmakta olan büyük bir reaktörde yaklaşık 100 ton ağırlığında 8 milyon kadar uranyum hapı ile doldurulmuş onbinlerce yakıt çubuğu bulunur. Bu tür bir reaktörün kapasitesi kabaca 1000 megawatt (1 milyon kilowatt) elektrik gücünde olup 600.000 nüfuslu bir şehre yeterlidir. Buna karşılık çekirdeğin ömrü oldukça sınırlıdır. Bir reaktörün beklenen 30 ila 40 yıllık yaşamı süresince yakıtının üçte birinin heryıl yenilenmesi gerekir.

Binlerce ton su ile çevrilmiş olan nükleer göbekteki tepkimeler başladığı anda artan sıcaklığı belirli limitler arasında tutabilmek ve üretilen fazla ısıyı dışarı atabilmek için bu su çok yüksek basınç altında göbeğin içine süzdürülür. Süresiz devrettirilen bu su ayrıca nötron akımını yavaşlatarak zincirleme tepkimeyi de denetler. Çekirdek ve su ağır bir çelik basınç kabının içerisinde korunur. Bu kab ise radyoaktivitenin dışarıya kaçmasını önlemek amacı ile ayrıca betonarme bir kabuk ile çevrilmiştir (Şekle bakınız).

Radyoaktivitenin dışarıya sızdığını varsayalım. Bu durumda ne olur? Görünen ışık gibi bir ışıma türü diğerlerine oranla zararsızdır. Buna karşılık radyoaktif maddelerin, örneğin X ışını araçlarının yayınladığı ışıma yükünlenmiştir (iyonize olmuştur) ve görünmemesi ve hissedilmemesine karşın insan bedenindeki hücre yapılarında önemli değişimlere yol açabilir. Işımaya eşlik eden yüksek enerji, hücrelerdeki molekülleri bozabilir hatta yokedebilir. Genlerdeki D.N.A. zincirlerini kırar. Bu olay uzun sürerse bozulmuş hücreler denetimden kaçar ve çok çabuk çoğalarak kansere dönüşür veya hücreler kendilerini denetim dışı onararak kalıtımı düzenleyen D.N.A. zincirlerinin anormal bir yapıda birleşmelerine neden olur. Bu ise doğum bozukluklarına ve gelecek kuşaklardaki genetik değişimlere yol açar.

Elektrikle yüklü yani yükünlenmiş (iyonize olmuş) iki tür ışıma vardır: helyum atomunun çekirdeklerinden oluşan α parçacıkları ve elektronlardan oluşan β parçacıkları. α parçacıkları havada sadece birkaç santimetre yol alırlar ve derinin içine giremediklerinden önemli bir sorun yaratmazlar. Bununla birlikte plütonyum tozu gibi bir α yayınlayıcısı nefes borusuna girerse ağır α parçacıklarındaki aşırı enerji çok duyarlı olan akciğer zarında hasar yaparak zamanla kansere neden olabilir. β parçacıkları ise havada birkaç metre yol alabildiklerinden insan bedenine rahatça girebilirler. Bunlar özellikle Tiroid bezlerini etkiler. Bu parçacıklar genellikle ince metal veya tahta tabakalarıyla durdurulabilirler.

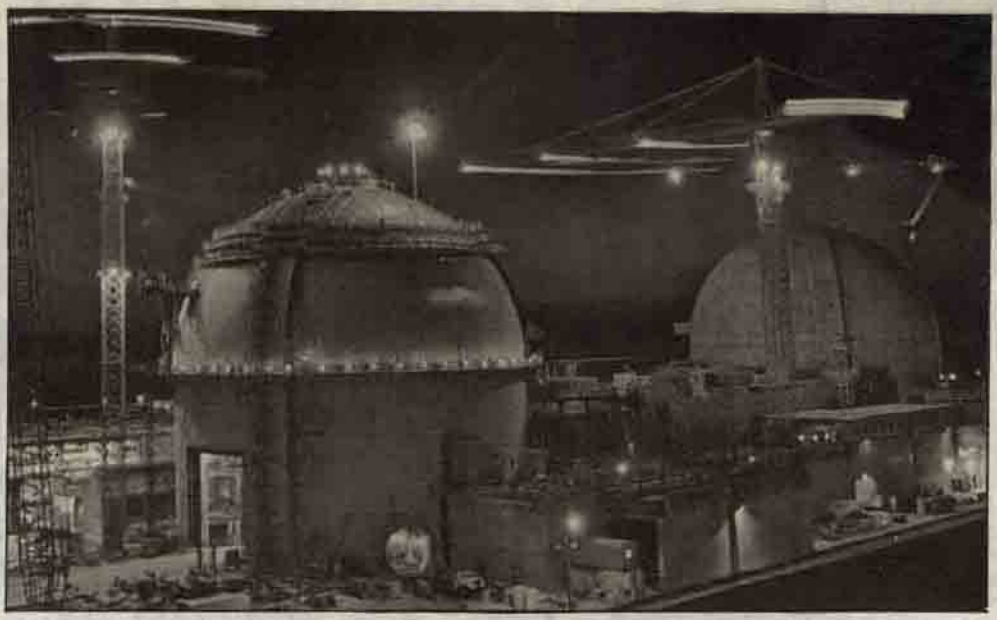
Üçüncü bir yükünlenmiş ışıma türü kabul edilebilen γ ışınları ise X ışınlarına benzeyen kısa dalgalı ve yüksek enerjili elektromanyetik ışımalardır. Bunlar insan bedenine kolaylıkla girebilir. Reaktörlerde γ ışınlarının şiddetini azaltan kalın betondan yapılmış biyolojik bir siper bulunur.

Bunların yanı sıra insan bedeni az miktarda bir doğal ışıma ile sürekli olarak yıkanmaktadır. Örneğin, uzaydan gelen kozmik ışınlar deniz düzeyinde yılda 40 milirem iken (1 rem, bir canlıya gelen ışıma birimidir) yükseklerde ise çok daha fazladır. Ayrıca taşta, toprakta ve betondaki uranyum, radyum ve toryum ile bedenimizde suda ve besinlerde bulunan radyoaktif karbon ve potasyum birleşerek kaçınılmaz bir ışıma ortamı yaratırlar. Bu doğal kaynaklardan, ortalama bir insan, yılda yaklaşık 100 milirem kadar bir ışıma almaktadır.

Yutulan bu doğal ışımanın yanı sıra birçok kişi yapay olarak yükünlenmiş ışınlarla karşı karşıya kalmaktadır. Örneğin X ışınlarından ortalama kişiye yılda 70 milirem ışıma düşer. Televizyon araçları ile radyum ayarlı bilek saatlerinden bu mikdara yılda 1 milirem daha eklenir. Böylece tüm doğal ve yapay kaynaklardan kişi başına düşen toplam ışıma yılda 200 milireme ulaşır.

Düzgün işleyen bir nükleer reaktörün bu ışımaya olan katkısı çok az olup çevrede yaşayanlara bundan yılda sadece birkaç milirem düşer. Aslında içerdiği uramyum ve radyum nedeni ile kömürlü kuruluşlar da yılda bu oranda radyoaktivite yayınlarlar.

Önemli olan bize gelen zararlı ışımanın miktarıdır. Radyobiyologlar tek dozda alınan 600 remin (600.000 milirem) birçok insan için



California'da San Onofre Reaktörü, tüm A.B.D. nin elektriğinin % 12 sini bu tür kuruluşlar üretmektedir. 1977 deki kuraklık Kuzey Batı Pasifikteki hidroelektrik güç alanını büyük ölçüde azaltınca bu reaktör eyaletteki elektrik gereksinimini fazlasıyla sağlamıştır.

öldürücü olduğunu, tüm bedene gelen 100 remin ışıma hastalıklarına neden olacağını, 10 remin lenf düğümlerini ve dalağı tahrip edeceğini ve etkileri hissedilmemekle birlikte kan ve ilik hücrelerinde azalma yapacağını söylemektedirler.

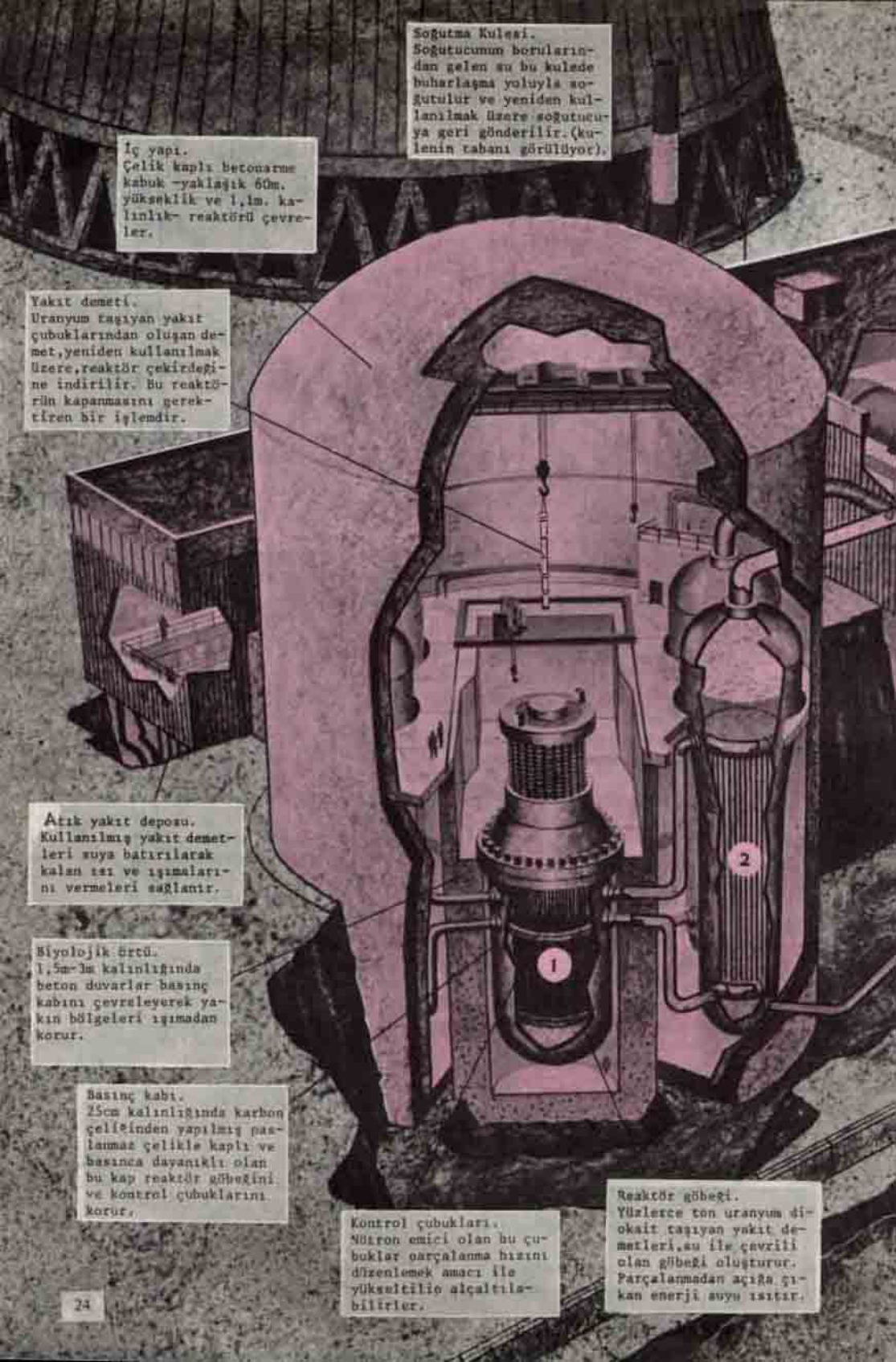
Uzun bir süre içerisinde bedene gelen birkaç milirem hatta birkaç remin etkisi az sayılabilir. Bazı bilim adamlarının ışımanın hiçbir kalıcı veya sürekli etki yapmadığı bir eşik bölgesinin varlığını kabul etmelerine karşın birçoğu ise ışımanın her düzeyde zararlı olduğunu savunmaktadır. Oak Ridge ulusal laboratuvarının sağlık fiziği bölümü eski başkanı Dr. Karl Z. Morgan bu görüşü şöyle özetlemektedir:

"Çok sayıda yapılan deney sonuçlarından ışımanın herhangi bir güvenlik miktarının varolmadığı ve ölüm riskini sıfıra düşürecek bir ışıma dozunun bulunmadığı anlaşılmıştır. O halde çok düşük bir radyasyonun riski varmıdır diye bir soru olamaz. Sorulması gereken bu riskin nekadar olduğudur. Bir başka deyimle belirli bir ışıma, beklenen yararı sağlamanın yanısıra ne ölçüde riski birlikte getirir?"

Bir nükleer kuruluşu gezen bir yabancı, nükleer güç ile bunu denetim altında tutmak için alınan olağanüstü önlemlerin etkisinden ürker. Bunun nedeni ışımanın çevreyi ne ölçüde etkilediğini bilmemesidir. Halbuki reaktörden sızan radyoaktivitenin izin verilen limitlerin dışına çıkıp çıkmadığını saptamak amacıyla reaktör çevresinde bulunan toprak ürünleri, canlılar ve hava sürekli bir denetim altında tutulur. Söz konusu limitler taşılınca, sorun çözülene dek kuruluş derhal kapatılır.

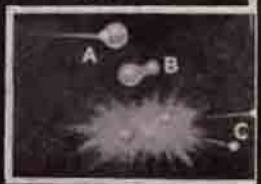
Bunların dışında, üstünde durulması gereken en büyük sorun atıkların zararsız duruma getirilmesidir. En önemli atık yakıt çubuklarının harcanmasında ortaya çıkar. Bölünebilir uranyum 235 atomları reaktörün çekirdeğinde yarıldıkça Sezyum 137 ve Stronsiyum 90 gibi yine bölünebilen ara ürünler oluşturur. Bunların birçoğu şiddetle radyoaktif olup reaktör kapalı olduğu zaman bile ısı yayınlarlar. Göbekte kullanılmış yakıt çubukları yenilenince işi biten çubuklar, radyoaktivitelerinin zamanla yokolacağı ve dokunulmadan yıllarca kalacakları yakın depolama havuzlarına uzaktan yönetilen mekanizmalarla el değmeden aktarılırlar.

Radyasyon bölgelerinde devamlı barınan ve çalışan insanların bir miktar radyasyona maruz kalmaları önlenemez. Nükleer komisyonların kurallarına göre yılda 500 miliremlik ışıma normal birikim dozu olarak saptanmıştır. Bu limite ulaşan kişi yılın geri kalan kısmını ışımanın bulunmadığı bir bölgede geçirmek zorundadır. Birçok ülkelerde komisyonlar ortalama bir nükleer personelin yılda aldığı ışımanın 700-800 miliremi aşmadığını saptamışlardır. Çevrede yaşayan halk için ise bu limit 25 milirem olarak kabul edilmiş olup pratikde bu değerin küçük bir bölümüne ancak ulaşılabilmektedir.


Soğutma Kulesi.
Soğutucunun borularından gelen su bu kulede buharlaşma yoluyla soğutulur ve yeniden kullanılmak üzere soğutucuya geri gönderilir.(kulenin tabanı görülüyor).
İç yapı.
Çelik kaplı betonarme kabuk -yaklaşık 60m. yükseklik ve 1,1m. kalınlık- reaktörü çevreler.
Yakıt demeti.
Uranyum taşıyan yakıt çubuklarından oluşan demet,yeniden kullanılmak üzere,reaktör çekirdeğine indirilir. Bu reaktörün kapanmasını gerektiren bir işlemdir.
Atık yakıt deposu.
Kullanılmış yakıt demetleri suya batırılarak kalan ısı ve ışımalarını vermeleri sağlanır.
Biyolojik örtü.
1,5m-1m kalınlığında beton duvarlar basınç kabını çevreleyerek yakın bölgeleri ışımadan korur.
Basınç kabı.
25cm kalınlığında karbon çeliğinden yapılmış paslanmaz çelikle kaplı ve basınca dayanıklı olan bu kap reaktör gövdesini ve kontrol çubuklarını korur.
Kontrol çubukları.
Nötron emici olan bu çubuklar parçalanma hızını düzenlemek amacı ile yükseltilip alçaltılabilirler.
Reaktör gövdesi.
Yüzlerce ton uranyum dioksit taşıyan yakıt demetleri,su ile çevrili olan gövdeyi oluşturur. Parçalanmadan açığa çıkan enerji suyu ısıtır.
1
2

BİR NÜKLEER KURULUŞUN ANATOMİSİ

İnsanoğlunun elektrik üretmek için düşündüğü en mükemmel yapılardan biri olan nükleer güç santralı, fosil yakıtı ile işleyen kuruluşlarınki gibi çok basit ilkelere dayanır: ısınan suyun ürünü olan buhar, elektrik üreten bir jeneratörü döndüren bir türbini çalıştırır.
Bir nükleer kuruluşun ısı kaynağı parçalanmadan veya parçalanabilir maddelerin çekirdeklerinin (temelde uranyum 235) yarılmasından açığa çıkan enerjidir. Uranyum 235 çekirdeği (A) ile çarpışan bir nötron onu ikiye yarar (B). Çekirdeği bütün halinde tutan enerjinin bir kısmı ısı halinde açığa çıkar ve



çekirdekten başka nötronlar fırlatır (C).

Diğer uranyum 235 çekirdekleri bu fırlayan ve dibe çöken nötronlarla parçalanarak zincirleme bir tepkileşim oluşur. Reaktör göbeğindeki (solda 1) uranyumun parçalanması ile oluşan zincir tepkime enerjisi, buhar jeneratörünün tüplerine (2) basınç altında pompalanan çevredeki suyu ısıtır. Bu su ise elektrik üreten jeneratördeki esas suyu ısıtmada kullanılır. Bu reaktör tipine basınçlı su reaktörü denir.

Tüplerdeki ısı jeneratörde bulunan suyu buhara dönüştürerek yüksek basınçlı türbin (3) rotorlarının dönmesini sağlar. Bu türbinlerden çıkan düşük enerjili buhar, düşük basınçlı diğer bir türbin dizisine gider "(4) ve (5)".

Bir elektrik jeneratöründe (6) dönen türbin millerinden gelen enerjiyi tüketiciye iletilmek üzere, yüksek voltaj hatlarından (7) geçen elektrik gücü haline getirir.

Türbinlerden çıkan ve enerjiden yoksun olan buhar, bir soğutucunun (8) borularından geçerek suya dönüşür ve yeniden ısınmak üzere buhar jeneratörüne geri gönderilir.

Yan soğutma. Soğutuculara borularla gönderilen az miktarda nehir suyu, soğutma kulesindeki buharlaşmanın neden olduğu su kaybını karşılar.

Bütün bu güvenlik önlemlerine karşın kaza olasılıkları da her reaktörde gözönüne alınmış bulunmaktadır. Herşeyden önce bir nükleer kuruluşun bomba gibi patlamasının asla mümkün olmayacağı bilinmelidir. Zira ısı reaktörlerinde kullanılan Uranyum 235 bir nükleer patlamayı gerçekleştirecek zenginlikte değildir. Bir nükleer kuruluşta ancak bazı koşullar altında buhar patlaması tehlikesi ile karşılaşılabilir. Ayrıca akla gelen en önemli kaza soğutma suyunu göbeğe ileten ana borulardan birinin kırılmasıdır. Bu durumda kuruluşun kapanması sorunu çözmez. Reaktörün kapatılması halinde zincir tepkimeleri dursa bile yakıt çubuklarındaki radyoaktif bölünme ürünleri parçalanmaya ve ısı yaymaya devam ederler. Soğutma suyu olmadan göbek birkaç saat içerisinde şiddetle ısınıp eriyerek reaktör kabının dibine çöker ve bir günde çelik ve beton içerisinde yanıp gider. Kabın içerisindeki bölümlerde oluşacak yüksek basınç cidarları parçalayarak radyoaktif gazın biyosfere yani canlılarla dolu dış dünyaya taşmasına neden olur. Bu tür bir kaza yüksek sayıda ölüm, kanser, tiroid bozuklukları, yüzey ve yeraltı sularının, havanın kirlenmesi ve belki de yüzlerce kilometrekarelik toprağın yıllarca kirli kalması ile sonuçlanır. Bu yıkımın uzantıları birçok değişkene bağlıdır.

Nükleer kuruluş planlamacıları bu olasılıkları doğal olarak düşünmüşler, birçok önlemler ve kurtulma yolları tasarlamışlardır. Reaktör göbeğinin soğuk tutulması en önemli faktör olduğundan, bir reaktör, ana sistemin dışında, 4-6 yan soğutma sistemiyle donatılır. Eğer ana sistemde bir aksaklık olursa bunlardan herhangi biri anında devreye girer. Bu durumda sorulması gereken şudur: bütün bu yan sistemlerin de başarısız olma ve tüm önlemlere karşın göbeğin ısınarak erime olasılığı nekadardır? Bu ve buna benzer diğer olasılık hesapları reaktör güvenlik çalışmalarının konusudur ve bu tür çalışmalar A.B.D. ulusal reaktör komitesi şefi ve M.I.T. nükleer mühendislik departmanında görevli Prof. Norman C. Rasmussen tarafından yapılmış ve yayınlanmıştır.

Hesap sonuçlarına göre çalışan 100 reaktörden birinin 40 km. uzağında oturan bir insanın herhangi bir reaktör kazasından bir yıl süre içinde ölme olasılığı 5 milyarda birdir (Bu sayı uzun süreli kanser ölümlerini kapsamaz). Aynı rapora göre daha güncel kazalarda, örneğin trafik kazalarındaki ölüm olasılığı bir yıl içinde 4.000 de bir, yangında 25.000 de bir, hava taşımacılığında 100.000 de bir ve yıldırım çarpmasında 2.000.000 da bir olarak saptanmıştır. Bu raporun en fazla eleştirildiği nokta sabotaj olasılığını gözönüne almamasıdır.

Bunlardan daha önemli bir sorun radyoaktif nükleer atıklara ne gibi bir işlem yapılması gerektiğidir. Bu tür atıklar üç guruba ayrılırlar:

a) Düşük düzeyli atıklar: Bunlar büyük hacimli, az kirlenmiş örneğin giyim eşyası, endüstriyel hurda ve süprüntü gibi düşük radyoaktivite taşıyan maddelerdir.

b) Aşırı uranyumlu atıklar: Daha yüksek ışıma düzeylerinde olup uzun ömürlü α parçacıkları yayınlayan kaynaklara sahip daha tehlikeli maddelerdir.

c) Yüksek düzey atıkları: (1) Tipik bir büyük reaktörün yılda ürettiği 30-40 ton kadar kullanılmış yakıtlar, (2) silahlanma programlarının yan ürünleri. Yüksek düzey atıkları yüzyıllardanberi yüksek ısı üretme ve derinlere kadar girebilme özellikleri ile tanınırlar.

Bu son derecede tehlikeli maddelerin gerek yaşayan ve gerekse gelecek kuşaklara zarar vermeyecek şekilde saklanması sorunu yıllar boyu ihmal edilmiş olup ancak çok yakın geçmişte ciddi olarak düşünülmeye başlanmıştır.

Atık sorununun tüm suçunun sadece nükleer güce yüklenmesinin doğru olmadığı anlaşılmış bulunmaktadır. Problem, A.B.D. nin bundan 35 yıl önce nükleer bomba için gerekli plütonyumu elde etmesi ve denizaltılara nükleer reaktörler yerleştirmesi ile başlamıştır.

Nükleer silah atıkları bugün çok büyük boyutlara ulaşmıştır. Yaklaşık 500.000 ton yüksek düzeyde radyoaktif madde ve 2 milyon m^3 kadar da düşük düzeyli radyoaktif atık birikmiştir. Bu atıklar A.B.D. de geçici bir süre için bidonlara doldurularak çukurlara gömülmekte ve saklanmaktadır.

Bir dev birikme nükleer tesislerin katkısı, tümü reaktör yakınındaki havuzlarda soğutulan, 5.000 ton kadar kullanılmış yakıt çubuğu ile 0,5 milyon m^3 kadar düşük düzeyli maddelerdir.

Bütün bunlara karşın radyoaktivite korkusu büyük ölçüde güç tesisleri üzerinde yoğunlaşmaktadır, zira bu tür kuruluşlardan elde edilen atıkların daha fazla radyoaktif oldukları ve silah atıklarından daha hızlı biriktikleri bir gerçektir. Bu nedenle, eleştirmenler nükleer gücün bir geleceğinin varolabilmesi için daha önce atık sorununun çözümlenmesi gerektiğini savunmaktadırlar.

Bugün için A.B.D. dışında 41 ülkede nükleer enerji programı yürürlüktedir. Bunların 21 inde işleyen ve kapasitesi 56.000 MW olan 151 reaktör işler durumdadır. Buna yakın sayıda kuruluş ise halen yapım halinde daha fazlası da sipariş edilmiş bulunmaktadır. Ayrıca bugün A.B.D., Sovyetler Birliği, Almanya, İngiltere, Fransa, Çin gibi nükleer silah yapan tüm ülkeler atık sorunu ile karşı karşıyadır. Bu ülkeler nükleer atıkların dışarılanması için çeşitli yöntemler uygulamaktadırlar. İngilizler düşük düzeydeki atıkları

Güney Carolina'daki bir reaktörde bir atık yakıt depolama havuzu. Dikdörtgen çubuk demetlerindeki kullanılmış yakıt bu depolama havuzunda bekletilir.

borularla İzlanda denizinin derinliklerine yolluyorlar. A.B.D. de 1946 dan 1970 e dek düşük düzeydeki onbinlerce bidon atığı Maryland-Delaware kıyısının 200 km. doğusunda Atlantiğe ve San Francisco'nun 55 km. uzağında Pasifik Okyanusuna atıyorlar. Sovyetler Birliği ise orta düzeydeki sıvı atıkları 2.000 metre derinlikteki kilin geçirgen olmayan tabakalarında bulunan kumtaşının içine pompalamaktadırlar. Almanya'da ise Hannover yakınlarında Asse'deki tuz yataklarında dünyanın ilk atık deposu yapılmıştır. Kirlenmiş giysiler ve araçlar, radyoaktif küller ve nükleer tesislerden çıkan hava filtreleri 200 litrelik fıçılara doldurulmaktadır. Bu fıçılar korunma kutularına konularak ve kamyonlarla özel yapılmış tünellerden geçirilerek Asse'ye taşınmakta ve uzaktan yönetilen vinçlerle kutularından çıkarıldıktan sonra etrafı tamamen kapalı derin mahzenlere atılmaktadır.

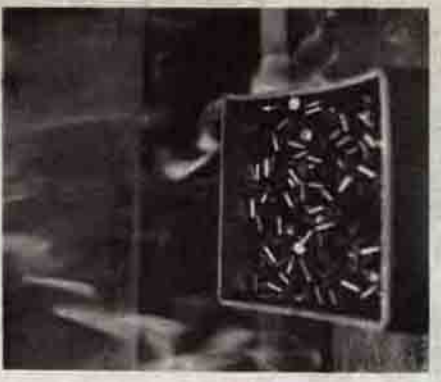
Batı Avrupa'daki tüm ülkeler nükleer güce enaz A.B.D. de olduğu kadar direnmektedirler. Örneğin Elektriğinin 1/4 ünü atomdan üreten İsveç'te bu yüzden iki kez hükümet düşmüştür. Fransa'da bu başkaldırılan, dünyanın ticarî amaçla kurulan ilk reaktörünün bulunduğu Super-Phénix'de kanlı bir çatışma ile sona ermiştir. Oysa A.B.D. de nükleer enerji tartışmaları bu denli şiddet ölçülerine henüz varmamıştır. Bununlar birlikte yüksek düzeyde bir gerilim söz konusudur. Bazı eyaletler, atık sorunu kesin bir çözüme kavuşana dek nükleer kuruluş yapımını yasaklamışlardır.

Atığı nereye depolamalıdır? Uzaya veya güneşe fırlatma olanağı varmıdır? Uzmanlara göre gerekli roket kızakları geliştirilmedikçe bu işlem inanılmaz ölçüde pahalı olacaktır.

Antartikadaki büyük buz kütleleri veya derin okyanus diplerinin her ikisi de düşünülmüş olup bunlarında duyarlı sorunlar oluşturacağı saptanmıştır.

Simyagerleri kopya ederek-yani nükleer atıkları atom altı parçacıklarla döverek bunları kararsız radyoaktif elementler halinden kararlı ve zararsız maddelere dönüştürmek de düşünülmüştür. Bu fikir görüldüğü kadar saçma değildir, çünkü radyoaktif bozulma gerçekte bir dönüşüm şeklidir. Fakat ne yazık ki bu işlemin pratik ve ekonomik bir yolu henüz bulunamamıştır.

Bütün bu hayal ürünü çözümleri bir yana bırakırsak gerek A.B.D. ve gerekse diğer ülkelerdeki çok sayıda uzman tehlikeli ve uzun süre yaşayan radyoaktif atık türlerinin katı forma getirilip konsantre edilerek saklanmasının en iyi çözüm olduğunu savunmaktadırlar. Bu duruma getirilen atıklar koruyucu fıçılar içerisine kapatılıp yüzlerce hatta binlerce metre derinlikte uygun jeolojik tabakalar içine gömülebilirler. Bilim adamları tuz yatakları, granitler, bazaltlar ve şistleri uygun tabakalar olarak düşünmekte ve radyoaktif sızıntıyı en iyi önleyebilenin hangisi olduğunu bulmaya çalışmaktadırlar. Bugünkü teknoloji, atıkları jeolojik tabakaların derinliklerine gönderip saklayacak denli gelişmiştir.



Yakıt demetlerindeki çubukların içerisine üstüste dizilerek doldurulan haplar.

Atığı cam formunda katılaştırma süreci şu anda denenmektedir. Fransa'daki Marcoule nükleer merkezinde geçen yıldanberi nükleer atıkları cam haline sokma tesisi yeryüzünde ilk kez işlemeye başlamıştır. Fransız işleminde sıvı radyoaktif atık önce buharlaştırılmakta, arta kalanlar çok yüksek sıcaklıkta 750 kiloluk çok sert cam bloklar haline getirilmektedir. Fransız yetkililerine göre bunlar metal fıçılar içine kapatılıp gömülerek yüzyıllarca güvence altında korunabilirler.

Bazı Amerikan uzmanları ise camlaştırma konusunda kötümserdir ve seramiğin sızıntıya daha dayanıklı olduğunu savunmaktadırlar.

Hangi yöntem olursa olsun sorun uzun süre depolamadır. Bu süre en zehirli izotopların yarı-ömürlerinin bir başka deyimle o andaki radyoaktivitenin yarısının yokolma süresine bağlıdır. Yarı ömür, örneğin, 30 yıl ise atomların yarısı 30 yılda parçalanır. Geri kalanın yarısı daha sonraki 30 yılda, geriye kalanda ondan sonraki 30 yılda yarıya düşer ve böylece süre ilerler. 10 yarı ömür süresi içinde radyoaktivitenin sadece binde biri ve 20 yarı ömür sonunda ise yalnızca milyonda biri kalır.

Raslantı sonucu nükleer atıklardaki kuvvetli γ yayınlayıcılarının bir çoğunun yarı ömürleri 30 yıl veya daha azdır. Bu durumda atıklar 300 yılda hemen hemen güvenilir 600 yılda ise tümden zararsız olurlar. Buna karşılık plütonyum 239 un yarı ömrü 24400 yıldır ve γ radyasyonunun çoğunun yokolması için çeyrek milyon yıl geçmesi gerekir.

Atıkların her koşul altında yeraltı suyunun kolayca erişemiyeceği ve deprem ve benzeri tektonik etkinliklerin düşük olduğu bölgelerde depolanması gerekir. Ayrıca buraları insan elinin değmiyeceği yerler olmalıdır.

Nükleer atıkların tümünün kaynağı güç tesisleri ve silah endüstrisi değildir. Maden

ocaklarındaki atıkların da işıma bakımından tehlikeli oldukları anlaşılmış bulunmaktadır. Bu atıklar beton ve tahtadan geçebilen radyoaktif Radon 222 gazı yayınlarlar. Bu gaz ise çevreye zararlı α parçacıkları saçar. Ayrıca bunların bozulma ürünleri (bu ürünlere Radon'un Kızları denmektedir) γ ışınları yayınlayan ve havadaki tozlara yapışıp akciğerlere yerleşebilen katı parçacıklardan oluşmuştur. Fakat Radon, yarı ömrü 1622 yıl olan Radyum 226 nın bir bozulma ürünüdür ve bu sorun şu anda önemli değildir. Atık problemi, hızlı üreten reaktörler ve nükleer yakıtın yeniden kullanılması gibi büyük tartışmalara yol açan iki sorun ile birleşerek daha karmaşık bir duruma gelmiş bulunmaktadır. Hızlı üreten reaktörler özel bir reaktör tipidir ve bunlar tükettiklerinden daha fazla yakıt üretme özellikleriyle tanınmaktadır. Konuyu anlayabilmek için uranyum hakkında biraz daha fazla bilgi vermek yararlı olacaktır.

Uranyum cevheri temelde iki izotoptan oluşur: a) Uranyumun binde 7 sini içeren ve bölünebildiğinden yakıt olarak da kullanılabilen uranyum 235 izotopu, b) bölünemiyen ve uranyumun çoğunu oluşturan uranyum 238 izotopudur. A.B.D. de yakıt olarak kullanılan haplarda U235 oranı yüzde 3 kadar zenginleştirilmektedir.

Uranyum 235 reaktörde yakıldıktan sonra çok fazla miktarda uranyum 238 atık olarak kalır. Fakat bu atık bir hızlı üreticinin göbeği içine ve çevresine yerleştirilerek hızlı nötronlarla dövülürse uranyum atomlarının bir bölümü bu nötronları emerek plütonyum 239'a dönüşür. Bu sonuncusu ise bölünebildiğinden reaktörlerde yeniden yakıt olarak kullanılır.

Bu sonuca göre hızlı üreten reaktörlerde kullanılan uranyumdan normal reaktörlerden elde edilenin kuramsal olarak 60 katı fazla enerji elde etmek mümkündür. Zira burada U238 tekrar tekrar yakıt olarak kullanılabilmektedir. Hızlı reaktörlerin bu yararının yanı sıra sorunları da vardır. Bunlar normal reaktörlerden çok daha tehlikeli ve daha karmaşıktır. Soğutucu olarak su yerine sıvı sodyum kullanılır. Sodyum yumuşak ve ergime noktası suyun kaynama noktasının biraz altında olan gümüş renginde bir metaldir. Hava ile temasta derhal yanar ve su ile şiddetli bir tepkimeye girer. Buna göre sodyum ile işlem yapılırken olağanüstü önlemler gerekir.

Bütün bu sorunlarına karşın hızlı reaktörler, fosil yakıtları az ve uranyum ve reaktör yakıtı konusunda dışa bağımlı ülkeleri fazlasıyla çekmektedir. Örneğin İngiltere, hızlı reaktörler ve 5.000 ton uranyum kullanarak Kuzey denizinden elde edebildiğine eşit enerji üretmektedir. Halen Uzakdoğu'da dört ülke bu tür reaktörleri kullanmaktadır. Sovyetler Birliğinde Caspian denizinde Shevchenko'daki 350 MW lık kuruluş ile hem elektrik üretilmekte hem de deniz suyu tuzdan arıtılmaktadır. Japonya'da küçük bir hızlı reaktör çalışır durumdadır. İngiltere, Dounreay'daki 250 MW lık kuruluş ile İskoçya santrallerini beslemektedir. Fransa'da Phénix hızlı reaktörü işlemektedir ve ayrıca İtalya ve Batı Almanya ile ortaklaşa Lyon yakınlarında bir Super-Phénix daha yapılmaktadır. A.B.D. hızlı reaktör konusunda Batı Avrupanın gerisindedir. Oysa bu ülke

Yakıt Demeti

Atık problemi. Binlerce yıl radyoaktif kalan yüksek düzeyli atıkları ne şekilde saklamalı. Bu atıklar özel bidonlara konularak Pasifiğin ve Atlantiğin derinliklerine gömülmektedir. Bugün bazı bidonlarda radyoaktif kaçaklara rastlanmıştır.

1951 de küçük bir hızlı reaktör yaparak nükleer enerjiden elde edilebilecek en yüksek elektriği üretebilmiştir. A.B.D. deki bu duraklamanın en güçlü nedeninin toplumun karşı koyması olduğu ifade edilmekte ise de bu gerçeği tam olarak yansıtmamaktadır.

Hızlı reaktör yapımı bugün uluslararası bir sorun halini almıştır. Zira biraz evvel açıklandığı gibi hızlı reaktörlerde U238 den nötron bombardımanı ile Plütonyum 239 elde edilmekte ve bu da yeniden yakıt olarak kullanılabilmektedir. Fakat Plütonyum sadece reaktör teknolojisinin değil nükleer silah endüstrisinin de temel maddesidir. Hızlı reaktörler nükleer bomba yapımı için gerekli Plütonyumu çok daha rahat elde edilebilir hale soktuğundan A.B.D., halen nükleer silah yapamayan ülkelerin de bu kolaylıktan yararlanabileceğini düşünmektedir.

A.B.D. nin Avrupa ülkelerine hızlı reaktör yapımından vazgeçmeleri konusunda yaptığı baskıya Avrupa ülkeleri doğal kaynaklarının kısıtlı olması nedeniyle karşı koymuşlar ve bu konuda yapılan propagandaları karşılamak amacı ile Rusya ve Japonya'nında içinde bulundukları Uluslararası Atom Enerjisi Komisyonu'nu (İ.A.E.A.) kurmuşlardır. İ.A.E.A. uzmanları birçok ülkedeki nükleer kuruluşu gezerek plütonyum kaynaklarına ve diğer bölünebilir maddelere yeterince koruyucu önlemlerin alınıp alınmadığını denetlemektedirler.

Nükleer bombaların ve reaktörlerin temel maddesi olan plütonyum ve uranyum teröristler veya sorumsuz bir diktatör tarafından çalınırsa ne olur? 1968 yılında öyküsü bir polisiye film senaryosu kadar ilginç böyle bir çalınma olayı gerçekleştirilmiştir. Zaire cevherinden elde edilen 200 ton Uranyum oksit (Uranyum oksidin ticari adı sarı kek'dir) Antwerp limanından Cenova limanına sevkedilmek üzere Liberya bandıralı bir gemiye teslim edilmiştir. Gemi uluslararası sulara çıkar çıkmaz sarı kek bidonları kaybolmuş ve gemi Cenovaya uğramayarak 15 gün sonra bir Türk limanında yakalanmıştır. Yapılan araştırmalar sonunda 3,7 milyon dolarlık değerli kargonun yerinde yeller estiği görülmüştür. Gizli ajanlar aracılığıyla yapılan tüm araştırmalar hiçbir sonuç vermemiş ve bu olayın gizi bugüne kadar çözülememiştir. Bu basit bir soygun mudur yoksa değerli uranyum bir İsrail çölünde gizlenmiş bir nükleer laboratuvara mı kaçırılmıştır?

Radyasyon, nükleer atık, plütonyum ve nükleer silah yapan ülkelerin hızla çoğalması

nükleer enerji konusuna gölge düşüren ögelerdir. Nükleer enerjinin maliyeti de bir başka çatışma sorunudur. Birçok yetkili, reaktörlerin kömürlü kuruluşlardan daha ucuz elektrik ürettiğini savunurlar. Bazı ekonomistler de bundan emin olmamakta ve atık probleminin maliyeti arttırdığına dikkati çekmektedir. Bunlar bir reaktörde atık depolanmasının kuruluş masrafının % 25-30 na eşit olacağını ileri sürerler. Birkaç yıl önceye kadar küçük bir nükleer reaktör KW-Kapasite başına 200 dolara yapılırken bugün bu değer üç misline çıkmıştır. 1990 da ise 9 misli olacaktır. Kömürle çalışan kuruluşların yapım değerlerinin de aynı hızla yükseldiği bir gerçektir.

O zaman nükleer güçten vazgeçilecekse yerine ne konulacaktır?

Petrol mü? Petrolün varili başına 1973 de başlayan aşırı ödeme ayrıcalıksız petrol dışalımı yapan tüm ülkelerin, özellikle geri kalmış ülkelerin, dış ödemeler dengesini kötü yönde etkilemektedir. Gelecekte petrol birçok ülkeler için satın alınamaz bir ham madde olacaktır. O halde petrol çözüm değildir.

Doğal gaz mı? Otoriteler gazın endişe verici ölçüde azalması nedeniyle kömüre dönmeye başlamışlardır. Şu anda bilinmeyen gaz kaynakları düşünülenden çok fazla olsa bile bunların kazılması seneler alacaktır.

Kömür mü? Kömür çıkardığı sülfür oksitler, azot oksitler ve asit yağmurları ile gün geçtikçe çevreye çok pahalı bir tehlike olmaya başlamıştır. Daha da kötüsü kömür yakılması atmosferde çok aşırı ölçüde karbondioksit birikimine neden olur, bu da yeryüzünden ısı şeklinde kaçan radyasyonu önler. Sonunda yeryüzünün sıcaklığı artar. Birçok bilim adamının inancına göre ortalama sıcaklıkta zamanla oluşacak olan bu artış gelecek yüzyılda global iklimdeki anormal değişikliklere ve bir CO_2 yıkımına neden olabilir.

Başka enerji kaynakları mı? Ülkeler artık güneş enerjisi, rüzgâr gücü ve jeotermal enerji üretmeye çalışmaktadır. Özellikle güneş enerjisi gelişmiş teknoloji ile büyük olasılıklar sağlayabilir. Fakat bundan elektrik üretimi ancak yıllar sonra gerçekleşebilecektir. Daha da ileri bir gelecekte ise nükleer kaynaşmanın olanakları yatmaktadır. Bir başka deyimle hidrojen atomlarının kaynaşmasından (yıldızların ve güneşin enerjisi) gelecekte insanoğlunun ümidi doğacaktır.

Bütün bu söylenilenler endişe ve belirsizliklerle dolu karanlık bir tablo sergilenmektedir. Bu kaosun içinden rahatlatıcı olmamakla birlikte sızan tek bir ışık vardır. Enerji bir daha hiçbir zaman bugünkü kadar ucuz ve kolay elde edilebilir olmayacaktır.

NATIONAL GEOGRAPHIC'den
Derleyen: Nilsun İNCE - Sacit TAMEROĞLU

TÜRK ÇAYI HAKKINDA KISA NOT

Ülkemizde çay yetiştirilmesine önce geçen yüzyılın sonlarında Osmanlı İmparatorluğu döneminde teşebbüs olunmuş, ancak 1888 ve 1892'de Bursa ilinde yapılan her iki ekim denemesi de başarısız kalmıştır. Cumhuriyet döneminin başlangıcında, 1922-1924 yılları arasında Profesör Ali Rıza Ertem'in Rize ve çevresinde yaptığı incelemeler sonucunda bu bölgenin çay ekimine elverişli olduğu anlaşılmıştır. Esasen 1922 yılında tarım uzmanı Zihni Derin deneme için Batum'dan getirttiği fidanlarla Rize'de bir deneme fidanlığı kurmuş bulunuyordu. Cumhuriyetin ilanından bir yıl sonra, 1924'te kabul edilen 407 sayılı kanunla Rize ve çevresi çay ekim alanı sayılmış, buradaki çay tarımının başarıya erişmesi üzerine 1940'ta çıkarılan 3788 sayılı kanunla ekim alanı Trabzon'un Artakalı deresinden Batum'a kadar uzanan kıyının 15 kilometre içerisine kadar uzanan bölgeyi kapsayacak şekilde genişletilmiştir. Bugün Türkiye'de çay en çok Rize'de yetiştirilmektedir. 1971'de Rize'deki çaylık alan 283.000 dekarı aşmış bulunuyordu. Çay ayrıca az miktarda olmak üzere Trabzon, Artvin, Giresun ve Ordu illerimizde de yetiştirilmektedir. Türkiye'nin çay üretimi resmî istatistiklere göre kuru yaprak olarak 1974'te 42.800, 1975'te 55.600, 1976'da 59.500 ve 1977 yılında 100.000 tona erişmiş bulunmaktadır.

Dr. Ergin KORUR

ÇAYIN ÇEKTİĞİ AZAP

Pierre de LATIL

Büyümeye ya da çiçek veya meyva taşımağa hakkı olmayan ağaçlar, çaydanlığa girinceye kadar karmaşık bir dizi işleme uğraması gereken yapraklar.

Şu bilmecenin cevabını ancak çok tecrübeli bir botanikçi verebilir: 10 ilâ 20 metre yüksekliğinde (Spermatofit angiosperm, Dikotiledon dialipedal talamiform, Gutiferal takımından, Ternstroemiase familyasından) olan ve ürünleri bütün bakkaliyelerimize yollanan bitki hangisidir?

Ancak bunun "Camellia sinensis" olduğunu belirterek bilmecenin çözümüne yardımcı olabiliriz, çünkü kamelyaları tanıyan biri bunların nasıl olup ta bakkal dükkânına düşeceğini kestiremez. Bundan dolayı çiçekçilerdeki kamelyanın "Camellia japonicus", sorumuzdakinin ise "Camellia sinensis" yani Çin kamelyası olduğunu söylemek yararsız değildir!

Neyse, bilmeceyi bir yana bırakalım ve çayın, yahut daha doğrusu çay ağacının Asya'nın tropik bölgesinde yetişen "Camellia" cinsine ait olduğunu belirtelim. Ağaç mı? Evet! Unutmamalıyız ki yetiştirme usulleri dolayısiyle, genç yaprakların toplanmasını kolaylaştırmak için hiçbir zaman bitkinin normal gelişimine erişmesine müsaade olunmaz. Muhakkak ki ilk çıktığı yerde (Güney Çin Dağları, Assam ve Birmanya) çaya hâla yabanî olarak rastlanabilir. Ancak biz böyle bir yabanî çay bitkisinin resmini çekemedik.

Linné 1753'te botanik adlandırma sistemini yarattığı zaman "Thea" ve "Camellia" cinslerini ayırmış, "Camellia" ya, Japonya'dan 1739'da güzel çiçekli bir bitki getirmiş olan rahip Camellus'un adını vermişti. Bugün her iki cins te "Camellia" adı altında birleştirilmiştir. Çay bitkisi bir çeşit kamelyadır ve "Camellia sinensis L."

Sri Lanka'da çayın tartılması: Tarihî Seylan Adası son dünya savaşından beri üretimini iki mislinden fazla arttırmıştır.

Darjeeling (Hindistan) te çayın ayıklanması. Hindistan bugün yılda 450.000 ton çay üretmektedir.

olarak adlandırılmakta (L. harfi adlandırıcısının Linné olduğunu belirtir), uluslararası botanik koduna da bu isimle geçirilmiş bulunmaktadır.

Bir botanikçi için bu gutiferaller takımının özel bir önemi vardır, çünkü bunlarda çiçeklerin taç yaprakları kesinlikle değişime uğramış yapraklar şeklinde düşünülebilir. Eğer çiçek tacını meydana getiren taç yapraklarına geçiş biçimleri gözüyle bakılırsa, çiçek tablasına yakın olan yan yapraklar için bu daha da geçerlidir. Bougainvillée'lerde ve Poinsettia'larda bunların göz alıcı renkleri vardır. Danaayaklarında ise çiçek bir boynuzcukta gelişir ve "spathe" ler teşkil eder. Halbuki "Camellia" cinsinde çiçekler (şakayıklarda da olduğu gibi) çanak yaprağı ile taç yaprağı arasında geçiş teşkil ederler. Bu da devamlı bir evrimi gösterir.

Efsaneden tarih sahnesine

Cenevreli büyük botanikçi Candolle geçen yüzyılda uzun zamandan beri tanınan bitkilerin sınıflandırmasına giriştiği zaman, çay bitkisini çok eskiden, dört bin yılı aşkın bir süreden beri bilinen bitkiler kategorisine sokmuştu. Çayın ortaya çıkışı hakkındaki Çin efsanesine inanmak gerekirse, bu hayırlı içki tamı tamına M.Ö. 2737 senesinde bulunmuştur. O devirde Çinlilerde içkilerini kaynatma âdeti vardı. Güney Çin'de hüküm süren imparator ve filozof Chen Nung içkisinin suyunu büyük bir ağaç altında kaynatır-

Uji (Japonya) yakınlarında bir yeşil çay tarlasında ürünün toplanması.

YEŞİL ÇAY NEDİR ?

Çin'de içilen yeşil çay mayalandırılmaz. Hazırlanırken her türlü mayalanmadan sakınılır. Bunu sağlamak için yapraklar derhal 100 derecelik suya atılır, sonra yuvarlanmak için yumuşatılır. Çok defa kalsiyum sülfat ile karıştırılır ve çivit ile boyanır.

Siyah çay ile yeşil çay arasında yer alan "ulang" tipi yarı mayalandırılmış çaylar Formoza (Taiwan) ya özeldir.

ken rüzgâr ağacın yapraklarını içkinin içine düşürdü. Böylece çay bulunmuş oldu. Çayın özelliklerine hayran kalan imparator bunu bütün ülkesine yaydı.

Himalaya'nın beri tarafında çayın efsanevî bulunuşu Kral Kosyuvo'nun oğlu olan Prens Bodhid-Harma'ya mal edilmektedir. Efsaneye göre bu Prens Çin'de Buda mezhebini yaymak için harekete geçtiği zaman görevini daha iyi yerine getirebilmek için yedi yıl uyumamaya ant içmişti. Üçüncü yıl tam andını bozmak üzereyken bilinçsiz şekilde ağzına attığı birkaç çay yaprağını çiğnedi ve bu sayede ant süresinin sonuna kadar uyanık kalmayı başardı!

Kesinlikle bilinen şey, "ça" adında bir bitkinin M.S. 4. Yüzyılda güney hânedanı yazarları tarafından anılmış olmasıdır. Bir şâir onu "sıvı yeşim taşı köpüğü" olarak isimlendirmektedir. Bu "kutsal içki" nin beşinci yüzyılda Seçuan eyaletinde oldukça yayıldığını biliyoruz. Tenk hânedanı devrinde, yâni yedi ve sekizinci yüzyıllarda, çayın hazırlanışı evrensel âhengi sembolize eder karmaşık bir merasim kılığına bürünmüştür. Bu devirden kalan üç ciltlik "Ça King" adlı bir klasik eser vardır. Bunda şâir Lu-Yu çayı göklere çıkarır ve ekiliş, toplanış, yaprakların işlenişi, kaynatılış ve sonunda içiliş kurallarını belirler. Bunun Lu-Yu'nun ağzında ne derece şiirleştirildiğine bir örnek verelim: Şâire göre, kurutulmuş çay yaprakları "tatar çizmelerinin derisi kadar kırışık, güçlü bir boğanın boynu gibi boğum boğum, vadiden yükselen sis gibi kıvrık olmalı, rüzgârdan ürperen göl yüzü gibi parıldamalı, parmaklara yağmurun ıslattığı toprak kadar nemli ve yumuşak gelmelidir."

Başka bir şâir, Lo-Tung bu "gençlik suyu" nu şöyle över: "Birinci fincan dudaklarımı ıslatır, ikincisi yalnızlığımı giderir, üçüncüsü bağrıma işler ve yabancı düşünceleri siler, dördüncüsünde yaşayışımdaki bütün kötülükler hafifçe terleyen vücudumdan dışarı çıkar, beşincisi beni arındırır, altıncısı beni ölümsüzlerin ülkesine eriştirir ve hele yedincisi! Ancak ne var ki daha fazla içemiyorum."

Avrupa Ortaçağı yaşarken Uzak Doğu'da çay gitgide daha fazla önem kazanıyordu. Çayın manevî önemi açısından Japonya Çin'den de ileri gitmiş, "teizm" denen ve Zen doktrinini büyük ölçüde etkilemiş bir gerçek din yaratmıştı.

Biz şimdi Avrupa'ya dönelim: Venediklilerin çayı Avrupa'ya getirmeleri için 1559'u, Londra'nın çayın tadına varması için 1598'i beklemek gerekecekti. 1610'da Hindistan kumpanyası çayı Hollanda yolu ile İngiltere'ye getirtti. Çayı haşlamakta en büyük başarıyı sağlayanlar ise İngilizler ve çayı Moğolistan'dan geçen kervanlar dolayısiyle daha önce tanımış olan Ruslar idi.

Çay konusunda bilinen ilk kamu ilanı 1658'de Londra'da yayınlanan Mercurius Politicus'ta çıkmıştır. Bu ilanda Thomas Garraway adında bir tâcir "bütün hekimlerce beğenilen, Çinlilerin "Ça", diğer bazılarının "Tay" veya "Tea" adını verdikleri içki'yi övmektedir.

Artık çay modası başlamıştı. Erdemli metodistler çayı "kötü bir lüks içki" olarak vasıflandırdılar. Cromwell onu o kadar ağır bir vergiyi tâbî tuttuki, Amerika'daki Prohibition (içki yasaklaması) dönemindekine benzer bir kaçakçılık çayın büsbütün yayılmasına yardımcı oldu.

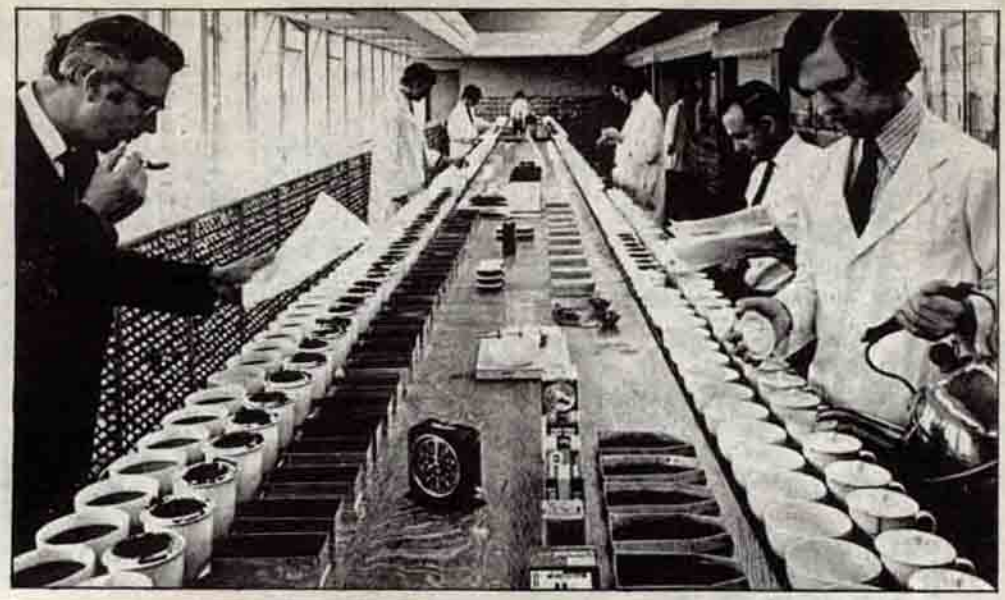
Paris'e çay ancak 1648'de geldi. Çay modası ise doktor François Souque'nin onu İngiltere'den getirttiği tarih olan 1662'den sonra yerleşti.

Çayın tarihteki rolü

1784'te Fransız gezgini Rochefoucault kontu, çayı İngiltere'de günde iki defa ikram ettiklerini ve dar gelirli köylülerin bile bu âdete kapıldıklarını anlatır. Amerikan tarihçileri aynı âdetin Atlantik'in beri kıyısında da yayılmış olduğunu belirlemişlerdir. Zaten Boston'daki çiftçiler Londra hükümetinin çay üzerine koyduğu ağır vergileri protesto etmek için İngiltere'den gelen çay balyalarını denize atmışlar ve bu olay Amerikan İhtilâli ile bağımsızlık hareketini ateşleyen kıvılcım olmuştu.

Çay aynı zamanda deniz ulaşımı tarihinde de rol oynamıştır. Geçen yüzyılın ikinci yarısında çay taşıyan "clipper" tipi yelkenliler, Çin ile İngiltere arasında gerçek yarışlar düzenlemiştir. Kırılan 1888 rekoru (97 gün), birbirleri ile yarışan iki yelkenlinin varış yerine sadece 20 dakika farkla gelmeleri dolayısiyle tarihe geçmiştir.

Bugün çay ekonomi açısından önemli rol oynamaktadır. Geçen yüzyılın başlarında Çin ve Japonya yegâne üretici ülkeler iken, İngilizler çayı Hindistan'da geniş ölçüde yetiştirmeği başarmışlardır. Daha sonra, 1870'e doğru bir parazit Seylan (Sri Lanka) daki geleneksel kahve plantasyonlarını hemen hemen tamamen mahvettiği zaman, Kandy'deki botanik bahçesinin müdürü İskoçyalı James Taylor ilk defa 1839'da burada, yetiştirildiğini görmüş olduğu çay bitkisini kahvenin yerine dikmeyi düşündü ve bu projesini başarıyla gerçekleştirdi. O zamandan beri Hindistan ve Seylan, çaya ayırdıkları ekim alanını devamlı olarak genişletmişlerdir. Bu sâyede İkinci Dünya Harbinden öncesine göre üretimleri iki katına çıkmıştır. Bugün Hindistan'da 450.000, Seylan (Sri Lanka) da ise 220.000 ton kadar çay üretilmekte olup, bu iki ülke diğer



Londra'da çay bilimsel şekilde harman edilir ve sonra tadımcıların değerlendirmesine sunulur.

üreticileri çok geride bırakmış bulunmaktadır. Çin'in üretim rakkamları bilinmemekle birlikte, bu konudaki güvenilir FAO tahminlerine göre Çin'in üretimi 160.000 tonu aşmamaktadır. Bunun çok ardından Afrika toplam üretimi, Japonya ve Pakistan gelmektedir. İkinci Dünya Harbinden önce üçüncü durumda olan Endonezya'nın üretimi arada geçer sürede çok gerilemiştir. Çayın ekonomi açısından en büyük rolü oynadığı ülke Sri Lanka'dır. Çayın iç tüketimi Hindistan'da hayli yüksektir; buna karşı en önemli ihracatçı ülke olan Sri Lanka ada devletinde iç tüketim çok daha düşüktür. Sri Lanka'nın ihracat gelirinin % 65 ini çay sağlamaktadır.

Ne çiçek ne de yemiş

Camellia sinensis türünün birçok çeşitleri vardır: Japonya ve Çin'de yetişen hayli narin yapılı, küçük meşin yapraklı "bohea", Birmanya, Tayland ve Endonezya dağlarında yetişen "şan", Orta ve Güney Çin'de yetişen iri yapraklı "makrofilia", çok geniş (20 cm. ye kadar) yapraklı ve 15-20 metreye erişebilen "assamica". Bundan başka insan eliyle yapılan eleme-taramalarla "jat" denilen yerel çay ırkları yetiştirilmiştir.

Çay bitkisi; almaşık yaprakları elips şeklinde, hafifçe çentikli, koyu yeşil, üst kısmı parlak olan ve dökülmeyen bir ağaçtır. Yetiştirilen kültür çayının yaprakları kamelyanınkileri andırmakla beraber, 5 ilâ 7 taç yaprağı olan sarı erkek ve yeşil dişi organlı çiçekleri kamelyaninkilerden daha küçüktür ve bu da doğulu bahçıvanların nesillerce süren gayretlerinin bir sonucudur.

Çay tomurcuğu, hattâ genç yapraklar hafif bir beyaz tüy ile kaplıdır. Bundan dolayı tomurcuğa Çin'ce "pakho = tüy" kelimesinden gelen "pekoe" denilmektedir. Ticarette "pekoe" adı en iyi cins, sadece tomurcukları ile ilk yaprakları toplanmış çaylara verilmektedir.

Çay meyvesi sert kabukludur. Aşağı yukarı 1 cm. büyüklüğünde olan tohumu yuvarlaktır. Hiç olmazsa öyle deniyor, çünkü Sri Lanka'nın bir ucundan diğerine yüzlerce kilometreyi aşsanız, bu yeşil çay kültürünün vâdi ve tepeleri nasıl kapladığını görseniz, hattâ çay laboratuvar ve fabrikalarını gezseniz, gene de çayın ne meyvesine ne çiçeğine rastlayamazsınız. Gerçekten de çay ağacı bütün ömrü boyunca türlü işkencelere uğramaktadır. Dallarını geliştirmesi yasaklanmıştır, tomurcukları ilk iki yaprak, daha az değerli çaylarda üç veya dört yaprak ile birlikte kesilmektedir. Bu iş ağacın bütün hayatı boyunca devam eder boyunun 1 metre 30 cm. - 1 metre 40 cm. yi geçmesine hiçbir zaman müsaade edilmez. Bütün bunlara rağmen çay ağacı "pekoe" ler yetiştirmekten vazgeçmez. İnsanoğlu bu işkenceyi bitkinin tabiî yapısının kaldırabileceğinden de öteye götürebilmek için elinden geleni yapmaktadır. Ağaç her on veya oniki yılda bir asma kütüklerine benzer şekilde sadece çıplak gövdesi kalacak biçimde budanmakta ve böylece ağacın verimli ömrü elli senenin üzerine, hattâ bazen bir yüzyıla kadar uzatılabilmektedir.

Çayın yeniden üretilmesi Çinlilerin "tohum bahçesi" adını verdikleri fidanlıklarda yapılmaktadır. Eskiden çay tohumdan üretiliyordu; bugün ise üretimi için genellikle çelik usulüne başvurulmaktadır. Çelikler fidanlıkta 12 ilâ 18 ay kadar

ASSAM TİPİ ÇAYIN BİLEŞİMİ

Suda Eriyen Maddeler

Mayalanabilen polifenoller	%	20
Diğer polifenoller	%	10
Kafein	%	4
Şekerler	%	3
Amino asitler	%	7
Mineraller	%	4

Suda Erimeyen Maddeler

Sellüloz, lifler	%	22
Proteinler	%	16
Yağlar	%	8
Klorofil ve pigmanlar	%	1.5
Pektin	%	4
Nişastalar	%	0.5

kaldıktan sonra, kendilerine ayrılan araziye tam büyüklüklerine eriştikleri zaman devamlı bir örtü meydana getirecek biçimde dikilirler.

Ancak çayın nasıl bir araziye dikilmesi gerekir? Kalkerli ve kötü akıtmalı topraklar kesinlikle dikime elverişli değildir. En iyisi volkanik arazidir. Ayrıca toprağın hemen altı taşlık olmamalıdır, çünkü köklerin diplere kadar uzanmaya ihtiyacı vardır.

Yerlerine dikildikten sonra fidanlar dört ilâ beş sene süreyle sıkı şekilde budanırlar, öyle ki tam geliştikleri zaman devamlı bir yüzey veya "hasat tezgâhı" oluşturabilsinler! Hasatçı kadınlar (Seylan'da bunlar hemen her zaman Güney Hindistan'dan gelen Tamillerdir) her on-oniki günde bir bu yüzeyin üstüne çıkan bütün sürgünleri toplarlar. Bazen kadınların elinde 12 cm. uzunluğunda bir çubuk bulunur; bu çubuğun boyunu aşan her şeyi toplama hakları vardır.

Çay sadece ılık (en iyisi 18-20 derece) bir iklim istemekle yetinmez, ayrıca iklimin düzenli olması, mevsimlik ve günlük büyük dalgalanmalara uğramaması gereklidir. Eğer çok belirgin bir serin mevsim varsa çayın gelişimi ve dolayısiyle rekolte 2 ilâ 4 ay süreyle kesintiye uğrayabilir, halbuki değişken olmayan bir iklimde çaydan aralıksız rekolte alınabilir. Ayrıca nem lâzımdır. Onun da düzenli olması gerekir; faat çok fazla nem bulunmamalıdır, yoksa çayın o güzel kokusunu azaltır. Şiddetli bir ışık da çay esanslarının gelişimine zararlıdır. Nihayet önemli bir faktör de arazinin yüksekliğidir. Yüksek arazide dikim rekoltenin miktarını azaltırsa da kalitesini o oranda yükseltir.

Seylan'ın vâdi ve dağları, en iyi şartları bir arada bulunduran böyle mükemmel bir arazinin tablosunu çizmektedir. İklim ılık ve değişmezdir, yüksek yerlerde gök çok kere bulutludur, kâh bir kâh öteki kıyıdan esen iki muson rüzgârı nem getirmektedir, ayrıca adada 2500 metre yüksekliğe çok verimli topraklar bulunmakta ve bu sayede rekoltenin büyük bir bölümünü "dağ çayı" oluşturmaktadır.

Çayın menşeinin ürünün kalitesi ve dolayısiyle fiatı üzerindeki etkisi her hafta "Board of Tea-Çay Kurulu" tarafından Colombo'nun ticaret odasında tertiplenen arttırmalarda gözler önüne serilmektedir. Burada toptancılar, usulünce uzmanlar tarafından muayene edilmiş ve alıcının incelemesine sunulmuş nümuneler sergilemektedir. Buradaki kadar hızlı ve sessiz bir arttırmaya başka bir yerde zor rastlanır. Her alışveriş belirsiz jestlerle, hatta göz kırpmayla ve dakikada beş parti hızıyla halledilmektedir.

Satış kayıtlarının incelenmesi değişik yükseklikte yetişen çaylar arasındaki değer farkını ortaya koymaktadır. Değer sırasına göre sınıflandırma şöyledir: H (High = Yüksek, 4.000 ayaktan yukarıda), M (Medium = Orta, 2000-4000 ayak yüksekliğinde), L (Low = Aşağı, 2000 ayaktan alçak).

Yapraklar solduruluyor, yuvarlanıyor ve eleniyor

Çayın işlendiği fabrika daima büyük ve çoğunlukla devlet eliyle işletilen bir plantasyonun yanıbaşındadır. Böylelikle çay rekoltesinin derhal işlenmesi mümkün olur. Günde iki defa kadınlar sırtlarına yüklendikleri çay yaprağı ile tıklım tıklım dolu küfelerini getirirler, tartımını yaptıktan sonra bir kamyona boşaltırlar. Bu şekilde on ilâ oniki kilo toplayabilir ve ağırlığınca ücretlerini alırlar. Eğer bir aile işletmesince toplanmışsa ürünün derhal fabrikaya gönderilmesi gerekir. Gerçekten de birinci işlem olan "soldurma" nın taze yapraklar üzerinde yapılması lâzımdır. Bu işlem binaların üst katında, geniş açıklıkları bulunan büyük salonlarda yerine getirirler. Yapraklar aralarından bir hava akımı geçen madenî çitlere yerleştirilir. Eskiden bu işlemin bitip bitmediği koklama yolu yâni "burun kararı" ile kontrol edilir, bu yüzden uzun sürer ve mevsime bağlı olurdu. Bugün işlem hızı, ısı, hava akımının nemliliği göstergelerden okunmakta ve soldurma işlemi 10-20 saate, en fazla 1 güne indirilmiş bulunmaktadır. Bu işlemin sonunda yapraklarda nemin yarısı kaybolmaktadır.

İkinci işlem yuvarlamadır. Eskiden kadınların kullandığı silindirlerle yapılırdı. Bugün çay yaprakları ters yönde hareket eden eksantrik plakalar arasından geçirilmektedir. Bu hareketler bazı yaprakları ufalamakta, bazılarını yuvarlamaktadır. Bu yarım ilâ üç çeyrek saatlik yuvarlama işlemine gerek nedir? Bugün işlemin hücre zarlarını deldiğini ve enzimleri açığa çıkararak soldurma sırasında başlamış olan mayalandırmayı kolaylaştırdığını biliyoruz.

Şimdi artık elemeye geçebiliriz. Eleme maden endüstrisinde bazı mineralleri elemek için kullanılan sarsıntı tezgâhlarına benzer tezgâhlar üzerinde yapılmaktadır. Bu eleme işlemi bir taraftan fazla iri filizleri, diğer taraftan toz

kıvamında çok ufak taneleri ayıklamak imkânını vermektedir.

En yüksek kaliteli çayı sağlayan husus, iyi yuvarlanmış yapraklar ile "altın uç" denen bölümlerin çokluğudur. "Altın uç" dediklerimiz "pekoe", yâni kendiliğinden kıvrılmış ve kurutulunca altın, hattâ portakal rengini alan ince uç yapraklarıdır. Bu "uç" ların oranı çayın kalitesini etkileyen önemli bir faktördür. Ancak eğer sadece "altın uç" lardan oluşan bir çay pişirirsek hazırladığımız çayın lezzeti nefis olur, ama çay canlandırıcı özelliğini, yâni kafeinini kaybeder.

Çay böylece sınıflara ayrıldıktan sonra sıra en önemli üçüncü işleme, yâni mayalandırmağa gelir. Mayalandırma, çay birkaç santimetre kalınlığında bir örtü şeklinde ya bir çimento zemine veya kafesler ya da üstüste konmuş tablalar üzerine yayılarak yapılır. Böylece 1 yahut 2 veya 3 saatte ve 27 dereceyi geçmemesi gereken bir sıcaklık altında istenen kimyasal değişimler meydana gelir.

Mayalanmayı durdurma zamanı göz kararı ile belirlenir. Sona erdirme, çayın otomatik olarak kurutma gerecine gönderilmesi ile sağlanır. Burada çay 80-90 derecelik bir sıcaklık altında 10-15 dakika kaldıktan sonra bütün kimyasal işlemler enzimlerin tahribi dolayısıyla durur.

Bu işlemlerin sonucunda artık çay cinsleri kesinlikle belirmiş olur. Kolombo'ya varan torbalar OP (Orange Pekoe-Turuncu Pekoe), BOP (Broken Orange Pekoe-Kırıntılı Turuncu Pekoe) ve uç oranı fazla FOP (Flowery Orange Pekoe-Çiçekli Turuncu Pekoe) olarak ayrılır. Daha az saf olanlar P (Pekoe), daha kısa ve uçsuz olanlar S (Suşong) olarak sınıflandırılırlar. Daha başka kategoriler de vardır.

Kolombo'da partiler usta tadımcılar tarafından kontrol edildikten sonra Avrupa'ya satılır, daha düşük kalitede olanlar ise Arap ülkelerine gönderilir. Londra'ya türlü yollardan gelen değişik tipte çaylar bilimsel şekilde harman edilerek satışa çıkarılırlar.

Çinli kuliler Avrupa'lı alıcıların gözü önünde çayı sandıklara yerleştiriyorlar (XVIII. Yüzyıldan kalma bir Çin gravürü).

SCIENCES ET AVENIR'den
Çeviren : Dr. Ergin KORUR

- *Yalnız işittiğimi unuturum. Gördüklerimi hatırlayabilirim. Fakat iyice bildiğim şey yapabildiğim şeydir.*

  Çin ATASÖZÜ

- *Çalışmak insana yalnız hayatını kazandırmaz, hayatı da kazandırır.*

  Henry FORD

- *Tenkit belki güzel bir şey değildir, ama lüzumludur. Ağrı ile ayni işi görür; zira ağrı da vücutta bir arıza olduğunu haber verir.*

  Winston CHURCHILL

Geçmişten Geleceğe İnsan, Çevre ve Anadolu

DOĞAL BİTKİ ÖRTÜSÜ VE EKOLOJİK ETMENLER

Doç. Dr. İlhan KAYAN
Ankara Üniv. D.T.C. Fak.
Fiziki Coğrafya ve Jeoloji Kürsüsü

Yeryüzünde her canlının yayılma alanı o canlının gereksinme duyduğu çevre koşullarının alanı ile sınırlanmıştır. Canlı varlıkların yaşadıkları yerdeki çevre koşulları (coğrafi özelliklerin bütünü), bunların canlılar üzerine olan etkileri, yani kısaca canlılarla yaşama ortamları arasındaki ilişkiler **ekoloji**'de (*oikos* = yaşanan yer, ev; *logos* = bilim) incelenir.

Bitkiler ve hayvanlar *biyosfer*'in (yeryüzünü kaplayan canlılar küresi) iki ana unsurunu oluşturur. Bitkiler *ototrof* canlılardır, besinlerini fotosentez yoluyla kendileri üretirler. Buna karşılık hayvanlar *heterotrof* canlılardır; yaşamları için gerekli olan besin maddelerini ototrof canlılardan sağlarlar. Buna göre yaşamın temel kaynağı bitkilerdir.

Hayvanlar besinlerini bulmak veya beğenmedikleri bir çevreden uzaklaşmak için hareket edebilen, yer değiştirebilen canlılardır. Buna karşılık bitkiler, doğal yayılmaları ile gösterdikleri hareketlilik dışında, bireysel olarak yer değiştiremezler. Bu nedenle bitkiler doğal çevrenin özellikleri ile uyum içinde bulunmak zorundadır. Bu uyum sonucunda bir yerdeki doğal bitki örtüsü o yerin çevre özelliklerini yansıtan bir varlık olarak şekillenir.

Doğal bitki örtüsünü (vejetasyonlu) şekillendiren ekolojik etmenlerin başında **iklim** özellikleri gelir. İklim olaylarının içinde geçtiği havaküreyi (atmosfer'i) oluşturan gazlardan her biri bitkilerin yaşamında önemli etkiler yapar. *Oksijen* bitkilerin solunumu, *karbon dioksit* yeşil bitkilerin özümleme olayları için gereklidir. Özümleme (fotosentez) için *güneş ışığına* da gereksinme vardır. Güneş ışınlarının geliş açısı enlem derecesine uygun olarak ekvatordan kutuplara doğru azalır. Bu durum yeryüzünde sıcaklık dağılışını etkilediği gibi bitki yaşamı üzerine ekolojik etkiler de yapar.

Gerçekte bitki örtüsünü şekillendiren ekolojik etmenlerin en önemlileri *su ve sıcaklıktır*. Yeryüzünde suyun kaynağı yağışlar, sıcaklığın kaynağı da güneş enerjisidir. Su ve sıcaklık her şeyden önce yaşam için gerekli unsurlardır. Bitkiler topraktan besin maddelerini suda erimiş olarak alırlar. Köklerle alınan mineral maddelerin yapraklara kadar taşınması, yapraklarda fotosentezle oluşan organik besin maddelerinin bitkinin gerekli organlarına iletilmesi hep su ile olur. Bitki, kökleriyle aldığı suyu yapraklarından terleme ile kaybeder. Böylece topraktan yeniden su alması mümkün olur. Bu su ile alınan mineral maddeler de bitkinin sürekli olarak beslenmesini, gelişmesini sağlar.

Belli fizyolojik olayların sürebilmesi için belli sıcaklık derecelerine gereksinme vardır. Sıcaklık terlemeyi artırır ve bitki kökleriyle daha çok su almak zorunda kalır. Daha çok su, topraktan daha fazla mineral madde alınmasını sağlar ve bitkinin gelişmesi hızlanır. Ancak, aşırı sıcaklık bitkilerin zarar görmesine, giderek kurumasına neden olur. Düşük sıcaklıklarda ise tersine, bitkinin su kaybı, yani terleme yavaşlar. Bu nedenle topraktan daha az su alınır. Buna bağlı olarak da bitki daha az beslenir ve gelişmesi yavaş olur. Sıcaklık donma noktasının altına düşerse, ortamda su bulunsa bile bu su donmuş halde olacağı için bitki bundan yararlanamaz; gelişmesi durur, giderek donar ve ölür.

Bitkiler üzerinde su ile sıcaklığın birlikte etkileri fizyolojik bakımdan olduğu kadar ekolojik bakımdan da büyük önem taşır. Yeryüzündeki ana vejetasyon formasyonları (bitki örtüsü tipleri) büyük ölçüde bu ilişkinin sonucuna göre belirmiştir.

Ekvator çevresinde yıl boyunca yağış bol, sıcaklık yüksektir. Burada bitki yaşamı en elverişli koşullar altında bütün yıl kesintisiz sürer ve *ekvatoral yağmur ormanları* olarak tanınan yeryüzünün en gür bitki örtüsü gelişmiş bulunur. Ekvatordan uzaklaştıkça yılın bir bölümü kurak mevsim olarak belirir. Bunun süresi dönencelere doğru uzar. Bu iklim değişikliği bitki örtüsü üzerinde hemen etkisini gösterir; orman seyrelir ve yerini *savan* adıyla tanınan ot formasyonlarına bırakır. Savanlar da dönencelere doğru gidildikçe artan kuraklığa uygun olarak daha fakir, daha kurakçıl bir görünüm alır.

Yüksek sıcaklığa karşılık yağışın yetersizliği dönenceler çevresinde bitki yaşamı için elverişsiz bir ortam yaratır. Buralar bitki örtüsü bakımından yeryüzünün en fakir bölgeleridir. Çoğu kesiminde *sıcak çöller* geniş alanlar kaplar.

Orta kuşak iklim özellikleri bakımından çok çeşitlilik gösterir. Burada sıcaklık genellikle yeterli bulunduğu için, bitki örtüsünün daha çok yağış dağılışına uygun olarak şekillendiği dikkati çeker. Orta enlemlerde kara ve denizlerin dağılışının iklim üzerine olan etkileri çok belirgindir. Kıyı bölgelerinin nemli iklimlerine karşılık, kıtaların denizlerden uzak iç kesimlerinde yarı kurak ve kurak iklimler görülür. Bitki örtüsü de buna uygun olarak şekillenmiştir. Nemli kıyı bölgeleri daha çok *orman* formasyonlarıyla, kurak iç bölgeler ise *bozkır*larla (step'lerle) kaplıdır. Orta enlemlerin nemli ormanlarında geniş yapraklı ağaçlar çoğunlukta bulunur. Ama bu ağaçlar kışların soğuk geçtiği yerlerde elverişsiz koşullara uyabilmek için yapraklarını dökmekte ve gelişmelerini duraklatmaktadır. Buna karşılık, örneğin Akdeniz çevresinde olduğu gibi kışların ılık geçtiği yerlerde bütün yıl yeşil duran ağaç formasyonları yer tutar. Ancak, Akdeniz ikliminde de yazlar kurak ve sıcak olduğundan bitki toplulukları genellikle kurakçıl, sert yapraklı türlerden oluşmaktadır.

Yüksek enlemlerde bitki yaşamı ve bitki örtüsü formasyonlarının şekillenmesi daha çok sıcaklığa bağlıdır. Orta enlemlerle yüksek enlemlerin geçiş kuşağında, kutuplara doğru yaz mevsiminin kısalması bitki yaşamı üzerine olumsuz etkiler yapmaya başlar. Bu kuşağın hakim bitki örtüsü, soğuğa dayanıklı iğne yapraklı ağaçlardan oluşan ormanlardır. Sibirya ve Kanada'da çok geniş alanlar kaplayan bu ormanlara *tayga* adı verilir. Daha yüksek enlemlerde sıcaklık ağaçların gelişmesine yetmeyecek kadar azdır. Buralarda sıcaklık çok kısa süren yaz mevsiminde donma noktasının üzerine çıkar ve yıllık gelişmelerini bu dönemde tamamlayabilen türler fakir bir bitki örtüsü meydana getirir. Genellikle liken ve yosunlardan oluşan, orta enlemlere doğru çayır, bodur çalılar ve cüce ağaççıklarla zenginleşen bu bitki örtüsü *tundra* adıyla tanınır. Bu bölgelerde sıcaklık yıl boyunca düşük olduğundan bitkilerdeki terleme de azdır. Buna karşılık yılın uzun bir döneminde donmuş bulunan topraktan bitkiler yeterince su alamadığı için genellikle kurakçıl biçimlidirler. Sıcaklığın bütün yıl donma noktası altında kaldığı kutup çevreleri ise devamlı olarak kar ve buzlarla kaplıdır. Bitki örtüsünün bulunmadığı bu bölgelere *soğuk çöller* adı verilir.

Rüzgâr da ekolojik etkileri bulunan bir iklim elemanıdır. Bitkilerin polenlerini taşıyarak onların yayılmalarına, alanlarını genişletmelerine yardımcı olması rüzgârın olumlu etkilerindendir. Buna karşılık kuvvetli rüzgârlar ağaçların dallarını, hatta gövdelerini kırarak zararlı etkiler yapar. Gerçekte rüzgârların etkisi daha çok buharlaşmayı ve terlemeyi artırmasıyla olur. Sıcak-kuru rüzgârlar sıcak bölgelerde zaten fazla olan terlemeyi daha da artırarak bitkileri kurutur. Soğuk-kuru rüzgârlar ise soğuk bölgelerde don nedeniyle topraktan su almakta zorluk çeken bitkiler üzerinde, yine terlemeyi artırarak kurutucu etki yapar.

Vejetasyon formasyonları üzerinde etkili olan ekolojik etmenler yalnızca iklim elemanları değildir. Bitkilerin tutunma ve beslenme yeri olan toprak da ekolojik etmenler arasında yer tutar. Toprakla ilgili özelliklerin bitkiler üzerine yaptığı etkiler **edafik** (*edaphos* = toprak, yer) etmenler olarak adlandırılır. Gerçekte geniş alanlı iklim özelliklerine göre şekillenen bitki örtüsü üzerinde toprağın ekolojik etkileri daha dar alanlı olur. Böylece geniş bir vejetasyon formasyonu içinde toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerine göre bazı yerel farklılıklar belirir.

Yerşekilleri de çeşitli özellikleriyle ekolojik etmenler arasında yer tutar. Bunlar **jeomorfolojik** etmenler adı altında gruplandırılır. Bir yerin jeomorfolojik özellikleri daha çok iklim üzerine olan etkileriyle bitkileri ilgilendirir. Örneğin yükselti arttıkça ortalama sıcaklık ve hava nemi azalır. Buna karşılık yağmura dönük yamaçlarda yağış artar. Ayrıca rüzgâr hızı da yükseklerde daha fazladır. Bu değişmeler nedeniyle her enlemdeki yüksek dağlarda farklı bitki topluluklarından oluşan yükselti katları belirmiştir. Dağların uzanış doğrultuları, yamaçların dönük olduğu yön ve eğim dereceleri de başta güneşlenme olmak üzere çeşitli iklim elemanlarına ve dolaylı olarak bitki örtüsü üzerine etkiler yapar.

Biyosferde bütün canlılar birbirleriyle karşılıklı ilişkiler içinde yaşarlar. Bu ilişkiler **biyotik** etmenler adı altında ele alınır. Yaşam şekilleri farklı olduğundan, hayvanların bitkiler üzerine olan etkileriyle bitkilerin birbirleri üzerine olan etkileri değişiktir. Bitkisel organizmalarla beslenen hayvanlar, besin kaynağı olarak yararlandıkları bitkilere çeşitli zararlar verirler. Buna karşılık bitkilerin tohumlarını taşıyarak onların yayılmalarına yardımcı olurlar. Toprakta yaşayan solucan ve karınca gibi hayvanlar da toprağın yapısını değiştirerek bitkiler üzerinde dolaylı etkiler yaparlar.

Bitki topluluklarının bireyleri arasında da çeşitli ve bazan çok karışık ilişkiler vardır. Bitkiler arasındaki ilk ilişki yaşama yeri mücadelesi şeklinde olur. Aynı yerde yaşayan bitkiler, oradaki topraktan, sudan ve ışıktan ortaklaşa yararlanmak zorundadır. Ayrıca bitkilerin birbirlerine olan doğrudan etkileriyle çeşitli yaşam şekilleri belirmiştir. Bazı basit organizmalar başka bitkiler üzerine yerleşerek *parazit* olarak yaşarlar. Bazı bitkiler de başka bitkilerden tutunma yeri veya yükselmek için bir destek olarak yararlanırlar. Örneğin *epifit*ler ekvatoryal ormanlarda daha bol ışık alabilmek için büyük ağaçların dal ve gövdeleri üzerinde, ancak o bitkiye zarar vermeden yaşarlar. *Sarmaşık* ve *lian*lar ise başka bitkileri yükselmek için destek olarak kullanırlar.

Doğal bitki örtüsü insanlık tarihi boyunca ve özellikle günümüzde insan eliyle önemli değişmelere uğramıştır. Bitki örtüsü üzerine insanın çeşitli etkileri **antropojen** etmenler adı altında toplanır. Bu etkilerden bazıları olumsuz, bazıları ise olumludur. Örneğin insanın neden olduğu yangınlar ve bilinçsiz ağaç kesimleri orman formasyonları üzerinde yoğunlaşan en önemli olumsuz antropojen etkilerdir. Buna karşılık insanlar bitki türlerinin yayılmasında bilerek veya bilmeyerek etkiler yapmış, tarih çağları boyunca güçler ve savaşlar sırasında birçok bitkinin bulundukları yerlerden başka yerlerde de yetişmesine aracı olmuşlardır. İnsan, yararlandığı bitkileri yeryüzünde yetişebilecekleri her yere götürmüş, bazı yerlerde başka bitkileri ortadan kaldırarak buraları sadece belli bitkileri yetiştirmek için kullanmıştır. Orta enlemlerin geniş tahıl alanları, tropikal bölgelerdeki kauçuk ve kahve gibi bitkilerin plantasyonları insan eliyle bitki örtüsüne yapılan etkilerin örneklerindendir.

Buraya kadar tek tek gözden geçirilen ekolojik etmenler gerçekte bitkiler ve bitki toplulukları üzerine birlikte etki yaparlar. Bitki örtüsü de bu etmenlerin toplu sonucuna göre şekillenir. Bir yerde ekolojik etmenlerden bir veya birkaçı oradaki bitki örtüsünün şekillenmesi üzerinde daha önemli etki yapıyor olabilir. Ancak her yerde bitki örtüsü o yerin ekolojik özelliklerine göre şekillenmiş, çevre ile bir denge kazanmış durumdadır. Bu dengeyi oluşturan elemanlardan, yani ekolojik etmenlerden birinde meydana gelecek bir değişiklik bitki örtüsü üzerinde hemen kendini gösterir. Bitkiler değişen koşullara uyum göstermeye, yeni bir denge oluşturmaya çalışırlar. Ancak, çoğu zaman bu uyum pek önemli ölçüde olamaz. Yeni koşullara uyamayan bitkiler ve onların oluşturduğu bitki toplulukları kısa bir sürede yok olurlar. Bu nedenle de doğal dengenin özenle korunması gerekmektedir.

İKİ ÖRNEK KAYNAK:

ERİNÇ, S. Vejetasyon Coğrafyası (2. Baskı), İ.Ü. Coğrafya Enst. Yay. No. 92, İstanbul, 1977.

İZBIRAK, R. Bitki Coğrafyası (2. Baskı), A.Ü. D.T.C. Fakültesi Yay. No. 266, Ankara, 1976.

- *Bilgiyi zihnin zevki, veya tartışma veya başka kimseler üzerinde üstünlük sağlamak veya kâr veya şöhret... veya bunlar gibi aşağılık şeyler için değil, fakat hayatta FAYDALANMAK ve KULLANMAK İÇİN ARA.*

  Francis BACON

- *Düşünmekle, neyi düşünmek aynı şeydir. Çünkü düşünülecek bir şey olmadığı zaman, düşünceyi bulamayız.*

  PARMENIDES

- *Tanrısal bilgeliğin hazinesini kazanmış olan insanı kutlayınız.*

  EMPEDOCLES

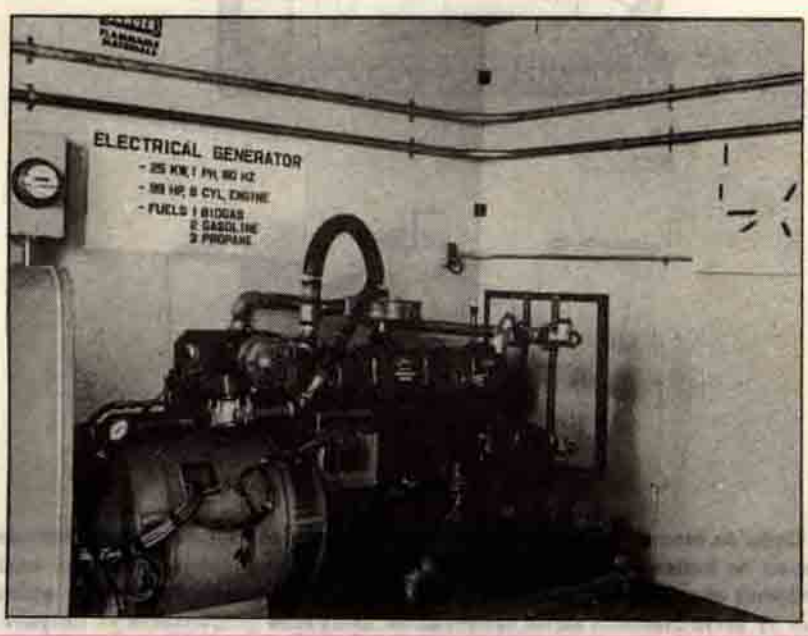
- *Kötümser kimse, boş eleştiri ve suçlamalarla kendi kendini yer. Sanki bu düşmanca durumu dünyanın gidişini değiştirecekmiş gibi. YIKMAYA DEĞİL YAPMAĞA BAK. Başkalarının hatalarını arama, iyi yönlerini gör.*

  Dr. V. PAUCHER

ÇİFTÇİNİN ENERJİSİ BİOGAZ

Yük. Müh. Aydın SEZGİNER

Hayvan dışkılarından enerji üretilmesi her geçen gün daha çok dünyanın ilgisini çeken bir konu olmaya başladı. Amerika'da son zamanlarda 50.000 - 400.000 baş hayvan yetiştirip enerji üreten sanayi tesislerinin projesi yapılmaktadır. Böyle bir tesisten elde edilecek Metan Gazı Türkiye'nin yıllık havagazı üretiminin 3 katına yaklaşır.

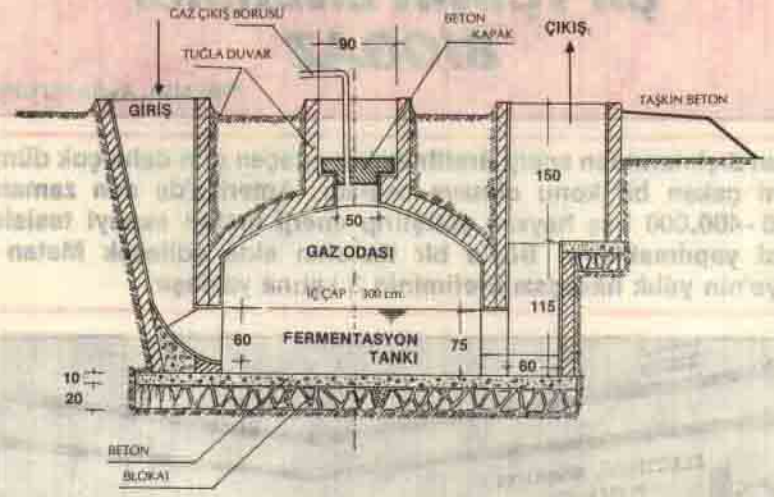


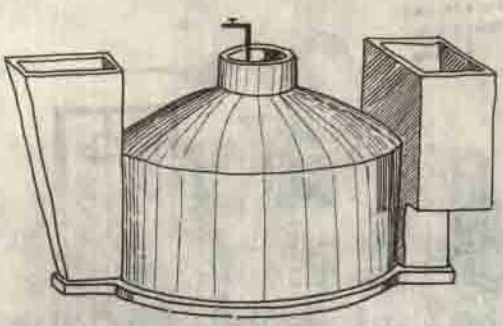
250 KW lık biogaz veya gazyağı ile çalışan bir jeneratör. Bu jeneratörü daimi çalıştırmak için takriben 250 baş hayvan beslemek gerekir.

Avrupa'nın teknolojik düzeyini önemli olarak etkileyen faktörlerden biri de Haçlı Seferleridir. Doğu ile Batı uygarlıkları arasında bu teknoloji transferi nasıl savaşlar sonunda zorunlu olarak meydana gelip zamanın Ortaçağ zihniyetinin yıkılmasına etken olmuşsa, günümüzde de enerji krizinin oluşturduğu baskı sonunda gelişen yeni teknolojiler aynı şekilde içinde bulunduğumuz 20. Yüzyılın zihniyetini yıkacağa benzemektedir.

İnsanlar daha fazla enerji üretimi yapma gereğini duyarken, 20. Yüzyılın ikinci yarısında önemli boyutlara ulaşan çevre sorunları da üretilecek enerjiye koşullar getirmektedir. Kirlenen hava ve su bundan böyle nükleer ve fosil yakıt kökenli enerjilerin önemli ölçüde kısıtlanmasını ve belki de 21. Yüzyılda yasaklanmasını gerektirecektir.

Şimdi bütün Dünyanın gözleri "TEMİZ ENERJİ" ye dönmüştür. Güneş ve rüzgâr enerjisi, hidrolik enerji, hidrojen enerjisi gibi doğadan çıkıp hiç bir yan ürünü ve işlemile doğanın dengesini bozmaksızın tekrar doğaya dönen enerji zinciri temiz enerji kavramını oluşturur. İşte bu şekildeki enerji kaynaklarından biri de canlı organizmaların meydana getirdiği enerjidir. Önemli bir kısmı canlıların dışkıları ile kimyasal enerji olarak dışarı atılır. Bahçe ile uğraşanlar taze gübrenin çiçeklere zarar verdiğini bilirler. Onun için hayvan dışkıları bir süre dışarıda bekledikten sonra gübre özelliğini kazanır. Bu bekletmeden amaç bünyesindeki bazı kimyasal



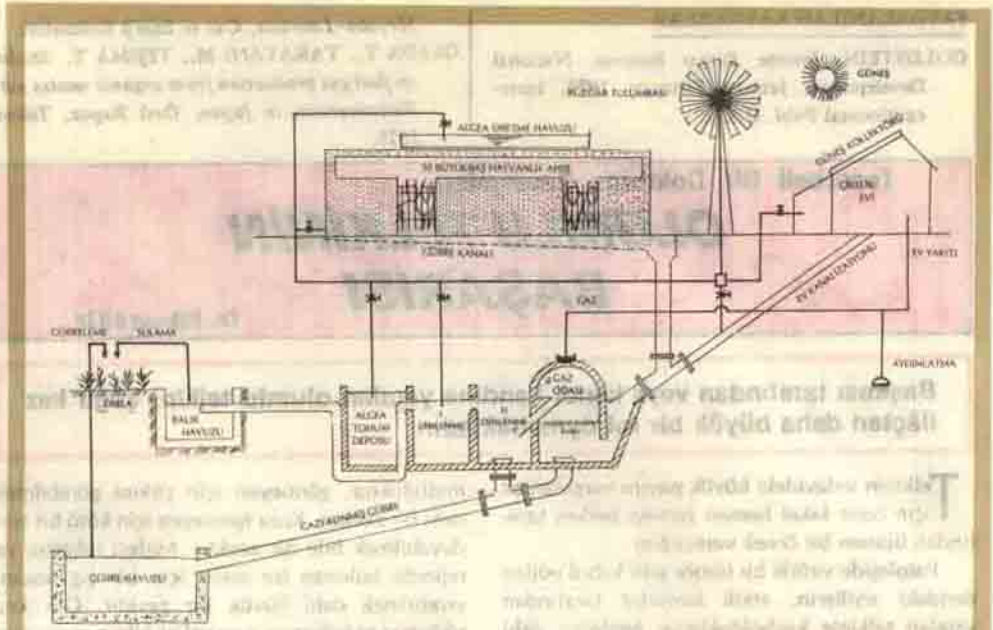


Uzak Doğu'da biogaz kullanımı önemli boyutlara erişmiş bulunmaktadır. burada Çin de başarı ile kullanılmakta olan 10 m³ hacimli bir fermentasyon tankının kesit ve görünüşünü sunmaktayız. 20-30 küçükbaş veya 8-10 büyükbaş hayvan ağılındaki dışkılar % 10-15 oranında su ile karıştırılarak akıcı hale getirilmekte ve girişten içeri verilmektedir. Fermentasyon tankından çıkan gaz bir boru ile alınarak yakıt olarak kullanılmaktadır. Bu ölçüde bir tankın ürettiği gazın ısı değeri 9 milyon kcal/yıl yani yaklaşık yılda 900 kg. petrole eşdeğerdir. Ters sifon gibi çalışan tankın çıkış ağzından gazı alınış gübre elde edilmekte ve hemen kullanılabilmektedir. Böyle bir tanktan elde edilen gübrenin yıllık değeri 1 ton amonyum nitrat gübresinin değerine eşittir. Yapımı kolay olup herhangi bir kırsal bölgede yöresel malzeme ve işçilikle gerçekleştirilebilir. Ayrıca hareketli parçası olmadığı için bozulma tehlikesi yoktur.

maddelerin uçarak dışarı atılmasını sağlamaktır. Dışarı atılan, dışkıda bulunan enerjinin bir kısmıdır.

Eğer hayvan dışkıları oksijen bulunmayan bir ortamda bırakılırsa metan gazı (CH_4) açığa çıkar. Metan gazı havayla karışınca yanan, maden ocaklarından "grizu" adı ile tanıdığımız ve sanayide kullanılan tabii gazın % 90-99 unu oluşturan bir gazdır. Dışkıların veya lağımların havasız kalması sonucu oluştuğu çok eskiden beri bilinen bir olaydır. Türkçede "Lağım Patlaması" tabirini hepimiz biliriz. İşte bu olaya yani dışkılardan gaz oluşmasına teknolojide "BİOGAZİFİKASYON" ve onun gazına da "BİOGAZ" denir.

Dünyanın bugünlerde büyük ölçüde ilgisini çeken biogaz çok eskiden beri ufak yerleşim üniteleri, çiftlikler için çok ufak bir yatırımla gübre ve enerji üreten tesislerden elde edilmekte idi. Özellikle memleketimizle aynı enlemlerde olan Uzak Doğu ülkelerinde geniş bir kullanım alanı vardır. Geleceğin enerji üretimi için ümitle bakılan bu üniteler için eldeki verileri Türkiye'ye uygularsak alınan sonuçlar şöyledir:



Burada sebze, balık ve büyükbaş hayvan üretimi yapan bir çiftliğin prensip şeması gösterilmiştir. Ahırda 50 adet büyükbaş besi hayvanı yetiştirilmektedir. Yani ana üretim ettir. Hayvanların gübresi eğimli bir gübre kanalı ile fermantasyon tankına gitmektedir. Bu tanka aynı zamanda çiftlik evinin kanalizasyonuda bağlıdır. Tankın üretimi yılda yaklaşık 4 ton petrol eşdeğeri metan gazı, 5 ton amonyum nitrat gübresi eşdeğeri gübre ve 50 m bol madeni tuz içeren sıvıdır. Bu sıvı bir balık havuzuna verilerek veya balık yemi üretiminde kullanılarak yılda 10.000 orta boy balık üretilmektedir. Fermantasyondan çıkan sıvı ile ahır çatısında bir havuzda güneş ışınları ile özümseme yapan klorofilli algea yetiştirilmektedir. Bu havuzun mevcudiyeti ayrıca ahırın ısısını dengelemektedir. Bu havuzun mevcudiyeti ayrıca ahırın ısısını dengelemektedir. Klorofilli algealar zaman zaman havuzdaki balıklara verilmektedir. Balık havuzunun değiştirme suları ve fermantasyon tankı ürünü gübre ile 5 hektar bir arazide sebze veya hayvanlar için yeterli yonca yetiştirmek mümkündür. Sonuç olarak böyle bir tesiste insan yararına kullanılacak veya başka bir değişle satılabilecek mal olarak, yılda:

46.000 Kilovat saat enerji
10.000 Kilo et
2.500 Kilo balık
75.000 Kilo sebze üretilebilir. Girdiler ise hayvan yemi ve su dur. Sebze yerine yonca ekilirse üretiminden sebze çıkar ve girdi olarak yalnız su kalır. Yani su enerji ve proteine dönüşmektedir. tabii biz burada güneş enerjisini para ödemediği için saymadık yoksa esas girdi güneş enerjisidir. Kısaca bu güneş enerjisini protein ve yakıt enerjisine çeviren bir fabrikadır.

— Türkiye'de büyük ve küçükbaş 80 milyon hayvan vardır.

— Ortalama 1.000 hayvan günde 4 ton dışkı üretir.

— Türkiye'de üretilen hayvan dışkısı miktarı günde 320.000 ton yılda 116,8 milyon ton'dur.

— 1 ton dışkının ortalama enerji eşdeğeri 52 litre ham petroldür.

— Türkiye'de hayvanların ürettiği dışkının petrol eşdeğeri 6 milyar litre'dir.

— Bu miktar 38 milyon varil petrol eder.

— Üretilen dışkının yalnız 1/10 unu enerji olarak değerlendirirsek 4 milyon varil bugünün fiatlarile yaklaşık 100 milyon dolar eder.

Biogaz esasında güneş enerjisinin bir kullanımından başka bir şey değildir. Bu enerji değişiminin nasıl olduğunu göstermek üzere biogaz üretim yolu ile doğa zincirini tamamlayan bir çiftliğin şemasını ve Uzakdoğu'da başarı ile kullanılan bir biogaz tesisinin projesini ve bunlara ait açıklamaları sunuyoruz. Konuya ilgi duyacak okuyucularımızın her türlü sorularını cevaplamaya hazırız.

FAYDALANILAN KAYNAKLAR

GOLDSTEIN, Jerome *Biogas Systems*, National Develepment, January-February 1979, Intercantinental Publ. U.S.A.

Meydan-Laorusse, Gaz ve Enerji Kelimeleri.

OSADA Y., TAKATANI M., TEJIMA T. *Studies on fuel gas production from organic wastes with Bioconversion in Japan*, Özel Rapor, Tokyo, 1975.

Tecrübeli Bir Doktorun Tavsiyeleri :

OLUMLU TELKİNİN BAŞARISI

Dr. Hikmet BİLİR

Başkası tarafından veya kendi kendine yapılan olumlu telkin, çoğu kez ilâçtan daha büyük bir rol oynamaktadır.

Telkinin tedavideki büyük payını vurgulamak için basit fakat hemen hemen herkes tarafından bilinen bir örnek vereceğim :

Patolojide virütik bir tümör gibi kabul edilen derideki siyillerin, etkili kimseler tarafından yapılan telkinle kaybolduklarını hekimler dahi inkâr edememektedir.

İlerlemiş bazı kanser vak'alarında bile moralin kuvvetli olması ve kendi kendine olumlu telkin (= otosügjestion) yapılması ile hastalıkta duraklama ve hatta bazan da şifaya yakın iyileşme müşahede edildiği de bir gerçektir. Buna karşın olumsuz telkinlerle hastalıkların kötüleşmesine neden olunduğu da sık sık görülen olgulardır.

Hastaların, zararsız inançlarına ve uygulamalarına müdahale etmemelidir. Doğaldır ki bunlar gerekli tıbbi veya cerrahi tedaviyi ihmal ettirecek mahiyette olmamalıdır. Hastanın kendisinin ve ailesinin rıskını kesip şarlatanlara para yedirmesine de hiç bir şekilde göz yummamalıdır.

Hasta için inanç, doktor, ilaçlar ve bakım büyük ümit kaynaklarıdır. Tıbbi tedavi ile birlikte hastanın ruhsal durumunu da en yüksek düzeyde tutmağa çalışılmalıdır.

Artık insanlığa bir yararı olmayacak duygusunu hastanın aklından sildirmeye çalışmalıdır. Bu amaçla hasta zarar vermiyecek meşgalelerden yararlanmak ve onu yaşama bağlayabilmek en büyük kazanç olur. Bu uğraşılar kendi mesleği ve günlük işlerle ilgili veya meslek dışı meşguliyet (hobi) şeklinde olabilir. Hobilerin sağlıkta, hastalıkta ve özellikle emeklilikte önemli yardımlar sağladığını pek çok örnekler üzerinde kanıtlamışımdır.

İnsan kendisini hiçbir zaman dünyanın en mutsuz kişisi olarak görmemelidir. Bizden daha az şanslı ve daha mutsuzları da daima düşünmeliyiz, örneğin yalnız başına görebilmek bile bir mutluluktur, görmeyen için çirkini görebilmek dahi bir zevktir. Keza işitmeyen için kötü bir sesi duyabilmek bile bir zevktir. Midesi rahatsız ve rejimde bulunan bir insan için bir çiğ soğanı yiyebilmek dahi büyük bir zevktir. Çok kez şikâyetçi olduğumuz parazitleri bile, çalışmayan ve sesi çıkmayan bir radyonun tamirinden sonra duymamız bizi çok sevindirir. Anormal yürüyebilen bir insan, koltuk değnekleri veya protezle güç yürüyenler bulunduğunu ve bunun başlı başına bir mutluluk vesilesi olduğunu düşünmelidir. Koltuk değnekleri ile yürüyen de yataktan kalkamıyan insanlar olduğunu da anımsamalıdır. Kekemeler de, hiç konuşamıyan ve hiç duymayanlar olduğunu ve kendilerinin bunlara nazaran daha şanslı olduğunu hatırlamalıdır. Yalnızca görmegücünü veya yalnızca işitme duyusunu kaybetmiş olanlar dahi, kör, sağır ve dilsiz olan ünlü yazar Helen Keller'in hayatından ders alıp teselli ve güç bulmalıdırlar.

Bütün bunlara karşın daha iyi, daha sağlıklı, daha başarılı, daha mutlu ve insanlığa daha yararlı olmayı arzu etmekte insanın doğal bir hakkıdır, zaten bu olmazsa yaşama zevki de kaybolur.

İnsanın daha kötüyü, geçmişi ve tecrübelerini yeteri kadar düşünmesi gerekli tedbirleri alması ve gelecek için ümit beslemesi muhakkakki en uygun davranış şekli olur. Her iki hali de kâfi ve dengeli bir şekilde düşünmek ve bunlara göre telkinlerde bulunmak yaşama zevki verir insana. Aksi halde, yani kendisini yalnızca daha çok şanslılarla mukayese ederek tek yönlü düşünmek, ruhsal çöküntü ile vücudun direncini düşüren, hastalıkları, başarısızlıkları ve mutsuzlukları giderek ciddi boyutlara ulaştırır.

Özellikle kötümser olan hastalarıma daima Dale Carnegie'nin "Üzüntüyü bırak yaşamaya bak" adlı kitabını tavsiye ederim ve aynı

zamanda hayatlarında bir kez değil, her ay iki defa tekrar tekrar okumalarını öneririm. Bu kitap, yüzbinlerce liralık psikanaliz ve psikoterapi kürlerinden çok defa daha yararlı olmaktadır. Gayet açık bir stil ile kaleme alınmış ve çok canlı örnekler içeren bu kitap üstelik ilginç bir roman kadar da sürükleyicidir. Carnegie bir bölümünde, kafalarına pek çok şeyi takmış, devamlı kısır döngü ve bunalım içinde bulunan kimselere şu tavsiyelerde bulunur: "Zaman hücreleri içinde yaşayın, bugünün olayları oldukça ağır olabilir ve yalnızca bunu güç taşır durumda bulunabilirsiniz; buna dünü ve yarını bütün ağırlıkları ile eklerseniz sırtınız bu üç yükü birden kaldıramaz. Dünü yalnızca ders alınacak tecrübeleri ve tatlı anıları ile hatırlayın yarını da tedbirlerde kusur etmemek için ancak yeteri kadar düşünün". Gıpta etmek güzel bir şeydir, ama haset etmemelidir. Bugün şanslı gördüğümüz bir insanın bizden noksan tarafları olabilir, bugün yoksa yarın da ortaya çıkabilir. Nitekim A. B. D. başkanı Kennedy'e haset eden pekçok kişi, suikastten sonra adi bir vatandaş olma şansları için dua etmiştir.

Devamlı mutlu bir hayat kimseye nasip olmamıştır ve olmayacaktır da. Yaşamda ancak mutlu anlar yer alır. Bu mutlu anlar nicelik ve nitelik bakımından çok değişik olabilir. Bazan tek bir anın mutluluk derecesi çok yüksek olup, pekçok başka mutlu anların toplamına eşdeğer bulunabilir. Tahlillerde kendi lehine faktörleri bulmaya çalışmalı ve iyimserlik olanaklarını artırmalı, fakat aynı zamanda görevlerini ihmal ettirecek ve gevşekliğe sürükleyebilecek fazla hayallere de kapılmamalıdır. Buna karşın ölümünde er-geç insan için kaçınılmaz bir sonuç olduğunu gerektiğinde anmak yararlı olur. Bütün insanlar yaşamda kiracıdır. Bu kiracılar değişik kira süreleri ile dünyada kaldıktan sonra, öbür dünyaya göç eder. Dünyaya yeni başka kiracılar gelir. Bu sebeple yaşamda komşu kiracılarla iyi geçinmeliyiz. Bu düşünüş tarzı hayattaki geçici görevimizin yerini daha iyi saptar ve teselli ve olumlu telkin fırsatlarını doğurur.

Daha kötü ve daha iyiyi dengeli ve yeter bir şekilde düşünmek ve bu yönlerde olumlu telkinlerde bulunmak, uygun derecede bir polianacılık ve tolerans göstermek, daima hiç ölmeyecekmiş gibi çalışmak, kendine ve insanlığa yararlı olmak, mutluluk, başarı ve sağlık için en önemli faktörlerdir.

HERŞEYİN EN İYİSİNİ SESSİZCE YAPABİLME TUTKUSU

Herald KAISER

İngilizler 75 yıldan beri dünyanın en iyi motorunu ve otomobilini yaparlar. Fakat her şey sessizlik içindedir, 75 yıllık jübile de, işleyen motorlar da. 1904 te kurulan fabrikaların 1906 da piyasaya çıkardığı ilk Rolls-Royce otomobilinin hâlâ işlemekte olduğunu bilen çok az kimse vardır.

Dünyanın bütün büyüklerinin ve zenginlerinin tutkusu bir Rolls-Royce otomobiline sahip olmaktır. İngiliz Kraliçesinden Arap Şeyhlerine, büyük iş adamlarından, petrol krallarına kadar. Çünkü 1906 yılında dünya ilk Rolls Royce otomobilini tanıdıktan bu yana, ona sahip olmak, rahat, arızasız ve latif bir otomobil gezisi anlamına gelir, herkes onun dünyamızda yapılabilen bir şeyin en mükemmeli olduğunu sessizce tasdik eder, bu yıllardan beri kanıtlanmış bir gelenektir.

Bu mükemmelliğe varış, yüzyılın başındaki otomobillerin 5-10 kilometrede bir durduğu, bir sürü can sıkıcı arıza yaptığı bir devirde elektrik

mühendisi Henry Royce'un sahip olduğu "Decauville" adındaki Fransız arabasının onu deli etmesi ve nihayet onun mükemmel bir araba yapmaya karar vermesiyle başlar. Kafası kızan İngiliz nihayet kendi otomobilini kendisi yapmaya hazırlanır. Aynı yıl içinde ilk Royce 10 beygir gücündeki iki silindir motoru işlemeye başlar. Royce motorları, otomobilleri ve arızalarını iyice incelemişti. Otomobil ve motorlarla ilgilenen meslek basını hayranlık içindeydi ve bu girişimi büyük manşetlerle övüyorlardı.

Aynı zamanda otomobil ticaretiyle uğraşmayı kafasına koyan Charles Stewart Rolls adında başka bir İngiliz bunu okudu ve Royce'u bularak ona onunla beraber çalışmak istediğini söyledi. 1904 Noelinden bir gece önce iki adam buluştu ve beraber çalışma arzularını resmen bir kontratla saptadılar. Böylece onlar farkına varmadan birbirlerine hayatlarının en büyük Noel hediyesini vermiş oldular.

İki yıl sonra (1906) Rolls Royce markasını taşıyan "Silverghost-Gümüş hayalet" 53 beygir güçlük 6 silindir motoruyla ortaya çıktı ve basına takdim edildi. Royce'un ilk yaptığı otomobilde olduğu gibi bu da işçilik kalitesi ve güvenilirlik bakımından herkesi hayrette bırakıyordu. Kimse şimdiye kadar bu kadar mükemmel birşey görmemişti. O zamanın ünlü dergisi "Aut Car" 20 Nisan 1907 de arabayı övüyor ve "İçindeki motor bir dikiş makinesi kadar sessiz çalışıyor" diye yazıyordu, "İnsan onun içinde giderken gittiğini bile hissetmiyordu, önde ve arkada oturan yolcu adeta yerin üzerinde, havada süzülerek gittiğini sanıyordu."

Aradan geçen 70 küsur yılda bunda değişen hiçbirşey olmamıştı. 1907 de yapılan ilk Silverghost'ı bugün görenler geçen zamanın onun üzerinde sanki hiçbir iz bırakmadığı kanısındadırlar, o şimdiye kadar yapmış olduğu 800.000 kilometre yolda bir kere bile kalmamış, motoru daima ilk ateşlemede çalışmış ve her koşulda araba işlemiştir. Bununla iki ortağın firmaların bayrağına daha o zaman yazdıkları şey ispat edilmiş olmaktadır: "Kalite bir ömür değil, ondan sonra bile devam eden bir şeydir" Bay Royce hatta daha da ileri giderek dinlemek isteyen herkese "gürültü, sonunda yanlış tasarlanmış ve yapılmış makinelerin çalışmasından gelir", diyordu.

Bunun bir sonucu olarak RR'nin 75 yıllık jübilesinde büyük bir kıvançla "Rolls Royce Motors" firmasının müdürünün 1904 den beri yapmış olduğu 80.000 in üstünde otomobilin yarısından fazlasının hâlâ işlemekte olduğunu" söylemesine hayret edilmemelidir. Bu bakımdan kimse şimdiye kadar bir firma müzesi yapmayı düşünmemiştir, çünkü holün yarısından fazlası boş kalacaktı.

İşte bu yüzden Rolls Royce üzerine birçok öyküler söylenegelmiştir. Örneğin bir Rolls-Royce hiç bir zaman önemli bir arıza ile karşılaşmaz. Zira böyle birşey olsa, en yakın RR-temsilcisine bir telefon kâfidir, derhal bir motor ustası bütün lüzumlu araç ve gereçleriyle beraber imdada yetişir. Bir başkası da radyatörün üzerindeki firma arması ve "Flying Lady" figürünün saf gümüşten olduğudur. Bu gibi öyküler aslında bu soylu İngiliz firmasının mitolojisine aittir ve işitilmesi hoşa gider, fakat hepsinin bir tek ortak tarafı vardır, o da gerçek olmadıkları ve zamanla halk tarafından uydurulduğudur.

Bunların arasına giren başka bir söylenti ise tamamiyle hakikattır: Rolls Royce'un özel bir şoför yetiştirme okulu vardır. Burada şoförlere, bu otomobil öğretim enstitüsünden çıkarken verilen "Şoförün El Kitabı" şu tavsiyeyi içermektedir: "Daima üç aşamada fren yapınız! İlk önce hafif, böylece yolcunuza frene geçmek üzere olduğunuzu haber vermiş olursunuz. Sonra daha kuvvetlice bir fren yapınız ve üçüncü aşamada da tekrar yavaşça bir frenle durmaya çalışınız, böylece arabadakiler herhangi bir şoka kapılmaz." Yada "Yolcuların eşyalarının ağırlığını onlardan olası bir tekerlek değiştirmek için arabadan inmelerini rica edeceğiniz zamanı tahmin edebilmelisiniz." veya iyi bir şoför o şekilde yerine oturmalıdır ki arabasını yönetirken mümkün olduğu kadar az hareket yapmalı ve özellikle arabasını kaldırırken devamlı ve düzgün hız artışları ile (eşit ivmelerle) onu sürebilmelidir."

Arkada koltuğunda oturan yolcu "Kral" dır ve şoför ona bu konforlu ve rahat otomobil yolculuğunda elinden gelen her türlü katkıyı esirgememelidir. RR-şöförü her türlü konfor emeklerinde her Rolls-Royce arabasının içinde bulunan tekniğin bütün yeniliklerinden yararlanır. Örneğin bir düğmeye basılmakla yolcunun aynı zamanda ayaklarının sıcak ve başının serin olmasını sağlar. Super klima tesisi iki yüzey üzerinde çalışır.

Veya daha ilk günlerinden beri her Rolls-Royce'de bulunan düzey-ayar tesisi yalnız arabada fazla ve havaleli yük bulunduğu zaman sürekli olarak arabanın dengesini korumakla kalmaz, aynı zamanda yavaş yavaş boşalan benzin deposunun bile arabanın tam dengesini bozmamasını sağlayacak kadar duyarlıdır. Öte yandan bir Rolls-Royce'de bulunması doğal olan şeylerden geniş bir yer rahatlığı, son sistem bir stereo-radyo ve kaset tesisidir. Ayrıca sessizliği onun açık simgesidir.

Fakat asıl Rolls-Royce'u yapan şeyler o görkemli saç kılıfının içindedir. Parçaları en büyük bir özenle yapılan ve monte edilen her yüzüncü alüminyum V8 motoru bundan önceki 99 motorun bir vekilidir ve onların mükemmelliğinin damgasını taşıyan bir diplomaya sahip olmak zorundadır. Tekerlek düzeni ne kadar mükemmel çalıştığını kanıtlamak için 8 saatlik sürekli bir sınavdan geçirilir. Bütün bunlardan sonra sınavı atlatmış, tamamiyle monte edilmiş otomobil tekrar son civatasına kadar sökülür ve en ufak bir bozukluk ve düzensizlik olup olmadığı, tekniğin en ileri ölçü aygıtlarıyla ölçülür ve incelenir. Eğer herhangi birşey bulunmazsa otomobil tekrar deneme istasyonuna alınır ve motor yeniden işletilir. Bu sırada 2-3 saat bir motor-doktoru 8 silindirlik koca motoru bir hekimin bir hastanın göğsünü dinlediği gibi stetoskop ile dinler. Eğer bu tecrübeli uzman motoru dinleme aygıtı ile dinlediği sırada herhangi ufak bir gürültü bile duymazsa, otomobil artık son sınavını vermiş demektir, müşteriye teslim edilebilir.

Doğal olarak otomobilin bütün parçaları çamurluğundan motor mahfazasından, bavulların konulduğu yere kadar aynı özenle gözden geçirilir. Bunlarda yapıldıktan sonra büyük bir dikkat ve sabırla özel olarak yapılmış tahta şaplonlar üzerinde uzmanlar tarafından ham saçlar çekiçlerle dövülerek son şekillerini alırlar ve ateşte kalaylanan saçlar ve alüminyum karoseri parçaları yerlerine vidalanmadan önce üzerlerinden gerçek bir lake-boya "cümbüşü" geçirirler. Toplum olarak RR'ın her saç örtü parçasının üstünde 12 lake tabakası vardır, bunlar elle birbirinin arkasından püskürtülür, taşlanır ve cilalanır. Bütün bu işlemler yapıldıktan sonra kontrolörler özel floresans ışıkla lake hatalarını ararlar.

Bu titiz lakeleme tam üç hafta sürer, ondan sonra da otomobil saçlarının boyasında herhangi bir "defo", hata bulmak olanaksızdır. Rolls-Royce satıcısı müşterisine bir sır söylüyormuş gibi, "isterseniz sigaranızı bunun üzerinde söndürebilirsiniz, en ufak bir leke bile kalmaz" der.

Kalite bakımından doruk noktası koltuklar için kullanılacak derilerin seçimindedir. Yalnız elektro-çitler ile korunan çayırlarda otlayan mutlu inekler bu seçime girebilirler. Zira, normal dikenli tel ineklerin kıymetli derilerinin çizilmesine sebep olabilir. RR-uzmanları bu derilerden ayakkabı bile yapılmasına müsade etmezler. 500 sığır arasından 8'i bir RR için derisini vermek

İLK ROLLSROYS

üzere seçildikten, tahta aksamı için elverişli İtalyan ceviz ağacı bulunduktan ve teker lastikleri ağır arabalar için özellikle pres edildikten sonra, 5 aylık bir el çalışması dönemi başlar. Bundan dolayı bu muazzam fabrikanın günde yalnız 10 otomobil çıkardığına hayret edilmemelidir. Hatta bazan bunun bile altında kalınır, özellikle son 230 kilometrelik yol deneyinde bütün yol süresince bavulların konulacağı yerde bulunan usta bu uzun yolculukta en ufak bir ses duyarsa!

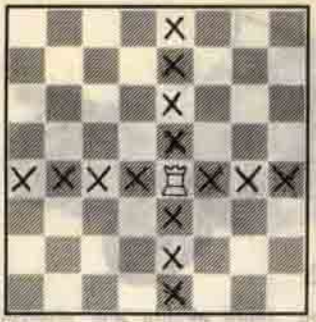
Rolls-Royce firmasının başka bir imalat alanında ise müthiş gürültü çıkarmak bir kalite işaretidir. Burada uçak motorları yapılır. RR firması kuruluşundan beri uçak motorları da yapmaktadır. Fakat bu kadar göze çarpan birşey değildir. İlk imalat büyük babalarımızın devrindeki tek ve iki kanatlı uçakların piston motorlarıyla başlamıştı. İkinci Dünya Savaşında o ünlü Spitfire'ler ile bugünün Tristar-jet bombardıman uçaklarının, Phantomların ve ses hızının iki katına çıkan Concorde'ların motorları hep burada yapılmıştır.

Böyle kimsenin pek farkında olmayan başka birşey de RR-otomobillerinin bir kardeşi olan Bentley'in burada yapıldığıdır. Bentley markası 1931 denberi RR'a aittir ve Bentley modelleri için bu soylu Rolls-Royce'un bir parçası mı olduğu, ya da onun bir çeşit "fakir insanların RR'u" mu olduğu pek bilinmez.

Gerçek şudur. İkisinin arasındaki ayrım yalnız adındadır. Yoksa her ikisi tekerlek somunlarına kadar birbirine benzerler. Söz standart 6,7 litrelik motorların beygir gücüne geldiği zaman, o ünlü mükemmellik sahnesi burada da ayniyle ortaya çıkar. Rolls-Royce şefi David Plastow: "Beygir gücü ne kadar az olursa, o kadar ilginçtir" demiştir.

Yalnız bu mükemmel arabaların fiatını hiç bir satıcı gizleyemez. "Silver Shadow" grubunun en ucuzu yuvarlak 4 milyon TL. dır, beş RR tipinin en pahalısı olan Camarque'lerin ise fiatı 8 milyon Tl. dir. Bentleyin fiatı da RR'ların fiatından aşağı değildir.

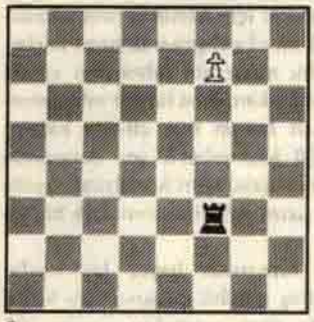
HOBBY'den



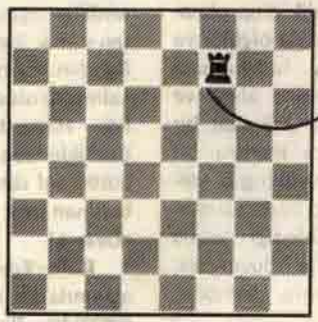
1

GENÇLERE SATRANÇ DERSLERİ — V —

Kahraman OLGAÇ



2



3

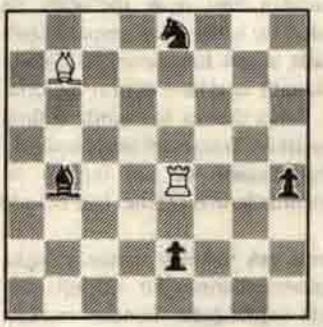
Kale'nin resmi :

Kale'nin işareti : K

Satranç oyununda At'larla Fil'lere *(hafif taşlar)* Kale'lerle Vezi're de *(ağır taşlar)* deriz. Bu dersimizde ağır taşlardan kalelerin nasıl oynadığını göreceğiz. Kale, konum : 1 deki gibi yatık sıralar ve dik hatlarda oynar. Yolu üstünde bulunan taşın üstünden atlayamaz.

Kale, At ve Fil'den daha güçlü bir taştır. Bu güç üstünlüğüne *(kalite farkı)* denir. Yani bir At ya da bir Fil verip yerine bir Kale alırsak kârlı çıkmış *(kalite)* kazanmış oluruz.

Konum : 2 de bir eri yemek isteyen bir Kale var. Acaba Kale ne yapacak? Sorunun karşılığını konum : 3 de bulabilirsiniz. Kale eri yemiş ve onun karesine oturmuş. Satranç notasyonu da şöyle : **1..Kf3Xf7**



4

Konum : 4 de (e4) karesinde oturan beyaz Kale'nin ateş alanında bulunan düşman taşlarını görüyorsunuz. Beyaz Kale düşman taşlarının herhangi birini canı isterse yiyebilir. Ayrıca (b7) karesindeki beyaz Fil de bizim Kale'yi koruyor. Örneğin bir düşman taşı Kale'yi yerse, Kale'yi koruyan Fil de onu yer. Böylece, taşların birbirlerini yemelerine *(kırışma)* ya da *(kesişme)* adını veriyoruz.

Bu arada Kerem, Kale'nin niçin At ve Fil'lerden üstün olduğunu sordu. Şöyle yanıtladım :

Atın sekiz ayağı olduğunu biliyorsun ama tahtanın kenarındaki karelerin birinde oturan Atın ayakları ikiye düşer. Merkezde bulunan bir Fil 13 kareye hükmeder fakat kenarlara gittikçe bu güç 7'ye kadar iner. Bütün bunlara karşılık Kale tahtanın neresinde olursa olsun 14 kare'yi ateş altında tutar. İşte bu yüzden Kale At ve Fil'lerden daha güçlüdür.

Alıştırma : 1 Beyaz Kale nereye oynarsa mutlaka bir Fil kazanır?

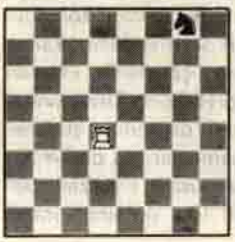
(1. Ke1-e8)

Alıştırma : 2 Beyaz Kale siyah Atı kaç hamlede yiyebilir?

a) 1. Kd4-e4 2. Ke4Xe8
b) 1. Kd4-d8 2. Kd8xe8

Alıştırma : 3
Beyaz Kale siyah taşları 8 hamlede yer ama nasıl?

(1. Kc2xc5, 2. Kc5xg5, 3. Kg5xg7, 4. Kg7xf7, 5. Kf7xf8, 6. Kf8xb8, 7. Kb8xb3, 8. Kb3xe3)



düşünme kutusu ?

SATRANÇ KÖŞESİ

Hazırlayan : **Kahraman OLGAÇ**

Problem : 2 *L. Zagoruko*

İki hamlede mat

Etüd : 2 *H. Rink*

Beyaz kazanır.

Problem : 1 Çözüm : 1.Vb1
1 . . . . Ka3 2. Ag6
1 . . . . Fd7 2. Ac4
1 . . . . Fc4 2. Af7

Etüd : 1 Çözüm :
1. Şc5 Ac7 2. Şd6 Ae8 3. Şe7 Ag7 4. Fg6 Şg8 5. Ff7 Şh7 6. Şf6 Şh8 7. Şe5 Şh7 8. Şe4 Şh8 9. Şf4 Şh7 10. Şg4 Şh8 11. g6 kazanır.

Ocak ayı satranç yarışmamızın çözümleri :

1) 1. Vh6 Şh6 2. hg6 Şg5 3. Kh5 Şh5 4. f4 Ae2 5. Af6 Şh6 6. Kh1 Şg7 7. Ae8 Ke8 8. Kh7 ve 9. Kf7 kazanır. *(P. Schmidt - Dr. Schmidt, 1946).*

2) 1. Ke7 Şf8 2. Kf7 Şg8 3. Kg7 Şh8 4. Kh7 Şg8 5. Kg7 Şh8 6. Vh4 Şg7 7. Vh7 Şf8 8. Vh8 Şe7 9. Vg7 Şe8 10. Vg8 Şe7 11. Vf7 Şd8 12. Vf8 Ve8 13. Af7 Şd7 14. Vd6 mat *(Steinitz - Bardeleben 1895).*

3) Doç. Dr. Siracettin Bilyap - Pelitov (Bulgar) Albena 1972.

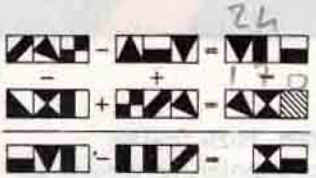
Kitap kazanan okuyucularımız : 1. Mücahit Üner (Ankara), 2. Berkman Şahiner (Ankara), 3. Metin Hatipoğlu (Gebze - İzmit).

Doçent Doktor Siracettin Bilyap ayrıca 1972 Üsküp Satranç Olimpiyadında masasında "Dünya Üçüncülüğü" kazanmıştır. Kendisi ayni zamanda 1966 yılı "Türkiye Satranç Şampiyonu" ününü de taşımaktadır.

A. Anderssen - L. Kieseritzky
Londra 1851 "ÖLMEZ PARTİ"

1. e4 e5 2. f4 ef4 3. Fc4 Vh4 4. Şf1 b5 5. Fb5 Af6 6. Af3 Vh6 7. d3 Ah5 8. Ah4 Vg5 9. Af5 c6 10. g4 Af6 11. Khg1 ! cb5 12. h4 Vg6 13. h5 Vg5 14. Vf3 Ag8 15. Ff4 Vf6 16. Ac3 Fc5 17. Ad5 Vb2 18. Fd6 ! Fg1 ? 19. e5 ! Va1 20. Şe2 Aa 6 21. Ag7 Şd8 22. Vf6 Af6 23. Fe7 mat.

YENİ BİLMECELERİMİZ



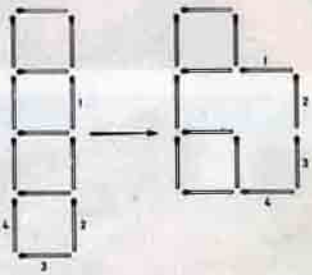
Her kare bir rakamı göstermektedir. Aynı kareler aynı rakamları gösterirler. Deneyerek, düşünerek ve hesap ederek karelerin yerine uyacak rakamları koyunuz ve bütün yatay ve düşey işlemleri tamamlayınız.

BALIKESİR

Sözcüğünün harflerini kullanmak suretiyle anlamlı 20 sözcük bulabilir misiniz? *(Örnek Mersin : Esin, Mine, is.. gibi).*

GEÇEN SAYIDAKİ BİLMECELERİN ÇÖZÜMÜ

1



815	—	680	— 135
+		—	+
123	+	456	— 579
938	—	224	— 714

Kontrol çubukları. Hızlı üretim reaktörlerinin bileşenlerinin sınanması amacıyla bu kontrol çubukları normal bir reaktörün göbeğine sokuluyor.
Solda bir madeni para ile birlikte gözüken enerji hapı tek başına uranyumun enerjisinin üç mislini içerir.